HISTOIRE
DE
L'ACADÉMIE
ROYALE
DES SCIENCES.

TOME I.

Depuis ſon établiſſement en 1666.
juſqu'à 1686.



A PARIS.

Chez { GABRIEL MARTIN, JEAN-BAPTISTE COIGNARD, Fils, HIPPOLYTE-LOUIS GUERIN, } Ruë S. Jacques.

MDCCXXXIII.

AVEC PRIVILEGE DU ROY.

EXTRAIT DES REGISTRES
de l'Académie Royale des Sciences du 16. Août 1727.

PAr Déliberation faite ſuivant la forme ordinaire, la Compagnie a reſolu de permettre au ſieur Montalant Imprimeur-Libraire, de reimprimer les Anciens Mémoires de l'Académie qui ont précédés 1699. & les autres Ouvrages énoncés dans leur Projet préſenté à l'Academie, ſuivant les conditions énoncées dans ledit Projet; & lui a, ladite Académie, cédé à cet égard le Privilege à Elle accordé par Sa Majeſté, en date du 29. Juin 1717. En foi de quoi j'ai ſigné le préſent Certificat. A Paris le quatorze Février mil ſept cens vingt-huit.

DE FONTENELLE.

LE ſieur Montalant a cédé au ſieur Coignard fils, par Acte paſſé le 12. Juin 1733. tous les droits & actions à lui cédés par la Délibération ci-deſſus. Et le 17. Juin 1733. ledit ſieur Coignard fils en a fait part aux ſieurs Martin & Guerin l'aîné, ſuivant l'Accord fait entr'eux. *Signé*, J. B. COIGNARD.

TABLE DE CE QUI EST CONTENU dans les Volumes du Recueil des Mémoires de l'Académie Royale des Sciences depuis 1666 jusqu'à 1699.

TOME I.

Histoire de l'Académie Royale des Sciences, depuis son Etablissement en 1666. jusqu'à 1686.

TOME II.

L'Histoire de la même Académie, depuis 1686. jusqu'à son Renouvellement en 1699.

TOME III.

Memoires pour servir à l'Histoire Naturelle des Animaux, dressés par M. PERRAULT.

PREMIERE PARTIE CONTENANT

TOME III. *Seconde Partie.*

TABLE.

TOME IV.

TOME V.

Divers Ouvrages de M. Frenicle de Bessy; sçavoir :

TOME VI.

Divers Ouvrages de M. De Roberval ; sçavoir :

Divers Ouvrages de M. Picard ; sçavoir :

TOME VII. *Premiere Partie.*

Traités, & Obſervations Aſtronomiques & Phyſiques, faites en pluſieurs Voyages, par MM. DE L'ACADEMIE, & par pluſieurs Correſpondans; ſçavoir :

TOME VII. *Seconde Partie.*

TABLE

TOME VIII.

Oeuvres diverſes de M. Cassini ; ſçavoir :

TOME IX.

Oeuvres diverſes de M. de la Hire, ſçavoir :

TOME X.

TOME XI.

AVERTISSEMENT.

AVERTISSEMENT.

L'HISTOIRE *de l'Académie Royale des Sciences que nous publions aujourd'hui, a été faite en partie sur les Registres de cette Compagnie, & en partie sur l'Histoire Latine de M. Du Hamel. M. De Fontenelle Secretaire perpetuel de l'Académie, avoit conduit cette Histoire depuis l'origine de l'Académie, jusque vers la fin de l'année* 1679. *les autres années jusqu'à* 1699. *où commence la grande suite de l'Histoire & des Memoires, ont été mises en François, à peu près suivant le même ordre que M. De Fontenelle avoit gardé dans les précédentes : On trouvera dans les unes & les autres des choses qui ont été obmises par M. Du Hamel ; & reciproquement M. Du Hamel a inseré des morceaux qu'on ne trouvera pas ici, soit parce qu'ils ont été entiérement repris, ou seulement traités plus amplement dans la suite par les Académiciens, soit parce que les premiéres Années n'étant pas absolument semblables à celles de l'Histoire Latine, on n'a pas cru que les suivantes dussent y être plus conformes.*

L'Histoire Latine des Années 1699. & 1700. *que M. Du Hamel a ajoutée dans la derniére Edition de son Ouvrage, a été faite d'après les Volumes d'Histoire pour les mêmes Années, écrits*

*en François par M. De Fontenelle; c'est ce que M. Du Hamel dit lui-même au commencement de son sixiéme Livre. Nous faisons ici cette Remarque, à cause qu'on a avancé le contraire, & même l'*inverse, *dans un Abregé de la vie de M. Du Hamel, inseré dans les Mémoires pour servir à l'Histoire des Hommes Illustres dans la Republique des Lettres, &c.*

On a publié depuis peu en Hollande en 5 Volumes in-4°. Memoires de l'Académie Royale des Sciences, contenant les Ouvrages adoptés par cette Académie avant son renouvellement en 1699. *Cette Edition revuë par deux Professeurs célébres de Leyde, est cependant beaucoup inférieure à la nôtre.*

Dans celle-là les Memoires pour servir à l'Histoire des Animaux ont été copiés trop exactement sur l'ancien Imprimé, & l'on n'y trouve aucunes des Corrections que nous avons eu le bonheur d'avoir, ainsi que nous l'avons exposé dans un Avertissement mis à la tête du 3e Tome de notre Recueil. Par cette raison les nôtres sont fort differens de ceux de Hollande; & il suffit pour s'en convaincre de comparer les Planches du Lyon, *de la* Lyonne, *du* Chameau, *de la* Civette, *de l'*Autruche, *du* Coati-Mondi, *&c.*

Ce que nous avons ajouté à ce même Volume de l'Histoire des Animaux, comme les Descriptions des Crocodiles, du Tockaie, &c. manquent dans l'Edition d'Hollande.

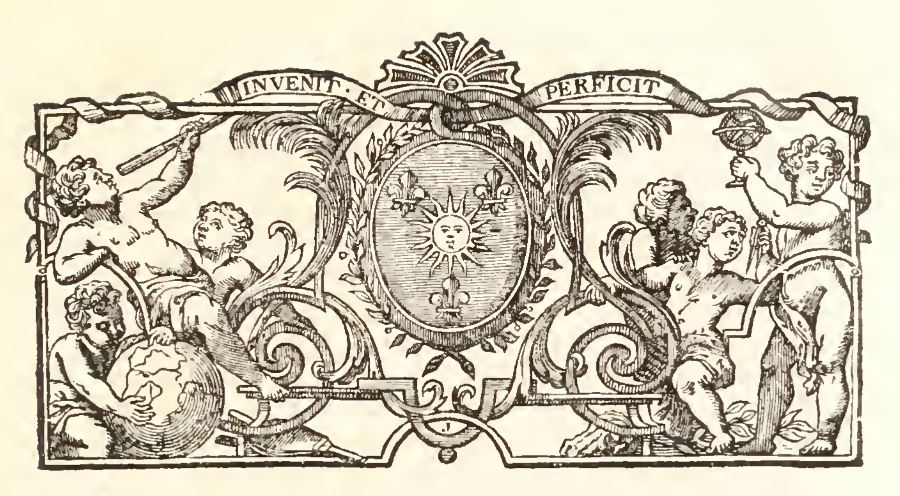
AVERTISSEMENT.

Le Tome IV. entier de notre Collection manque absolument dans la Collection Hollandoise, à la reserve du Projet ou des Mémoires pour servir à l'Histoire des Plantes, dressés par M. Dodart. Les Descriptions & les Figures de ces Plantes ont été obmises, quoiqu'elles soient l'Ouvrage de l'Académie entiére.

Enfin il n'y a pas un seul de nos Volumes qui ne contienne des Traités que les Editeurs Hollandois, ou ont obmis, ou n'ont pas connu. Il n'y a que notre cinquiéme Volume qui se trouve absolument semblable au second de la Collection Hollandoise.

Nous donnons cette fois le Traité d'Analyse de M. de Lagny, publié par les soins de M. l'Abbé Richer, à la place du Volume de la Table des Matiéres contenuës dans les Tomes de cette Collection: la raison principale que nous avons de differer la publication de cette Table est, qu'elle contiendra aussi les Matiéres de la suite, ou troisiéme Partie des Memoires pour servir à l'Histoire des Animaux, *qui est actuellement sous presse, & dont on ne peut faire la Table qu'après que cette troisiéme Partie aura été entiérement imprimée.*

HISTOIRE



HISTOIRE
DE
L'ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES.

1666 — 1699



ORSQU'APRE'S une longue barbarie, les Sciences & les Arts commencerent à renaître en Europe, l'Eloquence, la Poësie, la Peinture, l'Architecture, sortirent les premieres des ténébres, & dès le siécle passé elles reparurent avec éclat. Mais les Sciences d'une méditation plus profonde, telles que les Mathématiques & la Phisique, ne revinrent au monde que plûtard, du moins avec quelque sorte de

perfection, & l'agréable qui a presque toûjours l'avantage sur le solide, eut alors celui de le précéder.

Ce n'est guere que de ce siécle-ci, que l'on peut compter le renouvellement des Mathematiques & de la Phisique. M. Descartes & d'autres grands Hommes y ont travaillé avec tant de succès, que dans ce genre de litterature, tout a changé de face. On a quitté une Phisique sterile, & qui depuis plusieurs siécles en étoit toûjours au même point; le regne des mots & des termes est passé; on veut des choses; on établit des Principes que l'on entend, on les suit, & de-là vient qu'on avance. L'autorité a cessé d'avoir plus de poids que la raison, ce qui étoit reçû sans contradiction, parce qu'il l'étoit depuis longtems, est presentement examiné, & souvent rejetté: & comme on s'est avisé de consulter sur les choses naturelles la Nature elle-même, plûtôt que les Anciens, elle se laisse plus aisément découvrir, & assés souvent pressée par les nouvelles Experiences que l'on fait pour la sonder, elle accorde la connoissance de quelqu'un de ses secrets. D'un autre côté les Mathematiques n'ont pas fait un progrès moins considérable. Celles qui sont mêlées avec la Phisique, ont avancé avec elle, & les Mathematiques pures sont aujourd'hui plus fécondes, plus universelles, plus sublimes, & pour ainsi-dire, plus intellectuelles qu'elles n'ont jamais été. A mesure que ces Sciences ont acquis plus d'étenduë, les methodes sont devenuës plus simples & plus faciles. Enfin les Mathematiques n'ont pas seulement donné depuis quelque tems une infinité de verités de l'espece qui leur appartient, elles ont encore produit assés généralement dans les esprits une justesse plus précieuse peut-être que toutes ces verités.

En Italie, Galilée Mathematicien du Grand Duc, observa le premier au commencement de ce siécle des Taches sur le Soleil. Il découvrit les Satellites de Jupiter, les Phases

de Venus, les petites Etoiles qui composent la Voye de Lait, & ce qui est encore plus considerable, l'instrument dont il s'étoit servi pour les découvrir. Torricelli son disciple & son successeur imagina la fameuse Experience du Vuide, qui a donné naissance à une infinité de Phénomenes tout nouveaux. Cavallerius trouva l'ingenieuse & subtile Geometrie des Indivisibles, que l'on pousse maintenant si loin, & qui à tout moment embrasse l'Infini. En France le fameux M. Descartes a enseigné aux Geometres des routes qu'ils ne connoissoient point encore, & a donné aux Phisiciens une infinité de vûës, ou qui peuvent suffire, ou qui servent à en faire naître d'autres. En Angleterre le Baron Neper s'est rendu célébre par l'invention des Logarithmes : & Harvé par la découverte, ou du moins par les preuves incontestables de la circulation du sang. L'honneur qui est revenu à toute la nation Angloise de ce nouveau sistême de Harvé, semble avoir attaché les Anglois à l'Anatomie. Plusieurs d'entre-eux ont pris certaines parties du corps en particulier pour le sujet de leurs recherches, comme Warthon les Glandes, Glisson le Foye, Willis le Cerveau & les Nerfs, Lower le Cœur & ses mouvemens. Dans ce tems-là le Reservoir du Chile & le Canal Thorachique ont été découvert par Pecquet François : & les Vaisseaux Limphatiques par Thomas Bartholin Danois, sans parler ni des Conduits Salivaires que Stenon aussi Danois nous fit connoître plus exactement sur les premieres idées de Warthon, ni de tout ce que Marcel Malpighi Italien, qui est mort premier Medecin du Pape Innocent XII. a observé dans l'Epiploon, dans le Cœur, & dans le Cerveau, découvertes anatomiques, qui, quelques importantes qu'elles soient, lui feront encore moins d'honneur que l heureuse idée qu'il a euë le premier d'étendre l'anatomie jusqu'aux Plantes. Enfin toutes les Sciences & tous les Arts, dont le progrès étoit

presque entierement arrêté depuis plusieurs siécles, ont repris dans celui-ci de nouvelles forces, & ont commencé, pour ainsi dire, une nouvelle carriere.

Ce goût de Philosophie assés universellement répandu, devoit produire entre les Savans l'envie de se communiquer mutuellement leurs lumieres. Il y a déja plus de 50. ans que ceux qui étoient à Paris se voyoient chés le P. Mersenne, qui étant ami des plus habiles gens de l'Europe, se faisoit un plaisir d'être le lien de leur commerce. MM. Gassendi, Descartes, Hobbes, Roberval, les deux Pascal pere & fils, Blondel, & quelques autres, s'assembloient chés lui. Il leur proposoit des Problêmes de Mathematique, ou les prioit de faire quelques experiences par rapport à de certaines vûës, & jamais on n'avoit cultivé avec plus de soin les Sciences qui naissent de l'union de la Geometrie & de la Phisique.

Il se fit des assemblées plus regulieres chés M. de Monmor Maître des Requêtes, & ensuite chés M. Thevenot. On y examinoit les experiences, & les découvertes nouvelles, l'usage ou les conséquences qu'on en pouvoit tirer. Il y venoit des Etrangers qui se trouvoient alors à Paris, & qui étoient dans le goût de ces sortes de Sciences; & pour ne rien dire de tous les autres, c'est-là que l'Illustre Stenon Danois, qui a été depuis Evêque, donna dans sa jeunesse les premieres preuves de sa capacité, & de sa dexterité en fait d'Anatomie.

Peut-être ces assemblées de Paris ont-elles donné occasion à la naissance de plusieurs Académies dans le reste de l'Europe. Il est toûjours certain que les Gentilshommes Anglois qui ont jetté les premiers fondemens de la Societé Royale de Londres, avoient voyagé en France, & s'étoient trouvés chés MM. de Monmor & Thevenot. Quand ils furent de retour en Angleterre, ils s'assemblerent à Oxford, & continuerent les exercices ausquels ils s'étoient accoutumés en France. La domination de

Cromwel contribua même à cet établissement. Ces Anglois attachés en secret au Roi légitime, & resolus de ne point prendre part aux affaires presentes, furent bien-aises d'avoir une occupation qui leur donnât lieu de se retirer de Londres, sans se rendre suspects au Protecteur. Leur Societé demeura en cet état, jusqu'à ce que Charles II. étant remonté sur le trône, la fit venir à Londres, la confirma par l'autorité royale, & lui donna des privileges, recompensant ainsi les Sciences d'avoir servi de prétexte à la fidelité qu'on lui gardoit.

Enfin le renouvellement de la vraye Philosophie a rendu les Académies de Mathematique & de Phisique si necessaires, qu'il s'en est établi aussi en Italie, quoique d'ailleurs ces sortes de sciences ne regnent guere en ce païs-là, soit à cause de la délicatesse des Italiens, qui s'accommode peu de ces épines, soit à cause du gouvernement Ecclesiastique, qui rend ces études absolument inutiles pour la fortune, & quelquefois même dangereuses. La principale Académie de cette espece qui soit en Italie, est celle de Florence, fondée par le Grand Duc. Elle a produit Galilée, Torricelli, Borelli, Redi, Bellini, noms à jamais illustres, & qui rendent témoignage des talents de la nation.

La France devoit par toutes sortes de titres avoir une Académie des Sciences, & déja cette Compagnie y naissoit d'elle-même, comme dans un terroir naturellement bien disposé. Aussi après que la Paix des Pirénées eut été concluë, le Roi jugea que son Royaume, fortifié par les conquêtes qui venoient de lui être assurées, n'avoit plus besoin que d'être embelli par les Arts, & par les Sciences, & il ordonna à M. Colbert de travailler à leur avancement.

Ce Ministre porté de lui-même à favoriser les Lettres, & propre à concevoir de grands desseins, forma d'abord le projet d'une Académie composée de tout ce qu'il

y auroit de gens les plus habiles en toutes sortes de litterature. Les savans en Histoire, les Grammairiens, les Mathematiciens, les Philosophes, les Poëtes, les Orateurs, devoient être également de ce grand Corps, où se réünissoient & se concilioient tous les talens les plus opposés. La Bibliotheque du Roi étoit destinée à être le rendez-vous commun. Ceux qui s'appliquoient à l'Histoire s'y devoient assembler les Lundis & les Jeudis; ceux qui étoient dans les belles Lettres, les Mardis & les Vendredis; les Mathematiciens & les Phisiciens, les Mercredis & les Samedis. Ainsi aucun jour de la semaine ne demeuroit oisif: & afin qu'il y eût quelque chose de commun qui liât ces differentes Compagnies, on avoit resolu d'en faire tous les premiers Jeudis du mois une assemblée générale, où les Secretaires auroient rapporté les jugemens & les décisions de leurs assemblées particulieres, & où chacun auroit pû demander l'éclaircissement de ses difficultés : car sur quelle matiere ces Etats Generaux de la Litterature n'eussent-ils pas été prêts à répondre ? si cependant les difficultés eussent été trop considerables pour être resoluës sur le champ, on les eût données par écrit, on y eût répondu de même, & toutes les décisions auroient été censées partir de l'Académie entiere.

Ce projet n'eut point d'execution. D'abord on retrancha du corps de cette grande Académie le membre qui appartenoit à l'Histoire. On n'eut pas pû s'empêcher de tomber dans des questions, où les faits deviennent trop importans & trop chatouilleux par la liaison inévitable qu'ils ont avec le droit.

Ceux qui avoient les belles Lettres en partage, ne furent pas plus long-tems compris dans l'Académie universelle. Comme ils étoient presque tous de l'Académie Françoise établie par le Cardinal de Richelieu, ils representerent à M. Colbert qu'il n'étoit point besoin de

faire deux Compagnies differentes qui n'auroient que le même objet, les mêmes occupations, & presque tous les mêmes membres, & qu'il valoit mieux faire refleurir l'ancienne Académie, en lui donnant l'attention & les marques de bonté qu'il destinoit à une Compagnie nouvelle. Ce conseil fut suivi, & M. Colbert entreprit de rendre à l'Académie Françoise son premier éclat. Le Roi fit l'honneur à cette Compagnie de s'en déclarer Protecteur, le Ministre devint un de ses membres, & ce fut alors qu'elle prit une nouvelle naissance.

Il ne resta donc du débris de cette grande Académie qu'on avoit projettée, que les Mathematiciens au nombre de six ou sept, MM. Carcavy, Huguens, Roberval, Frenicle, Auzout, Picard & Buot. Ils s'assemblerent dès-lors à la Bibliotheque de M. Colbert, & commencerent quelques exercices Académiques, au mois de Juin de l'année *1666*.

Il sembla que le Ciel voulût favoriser cette Compagnie naissante de Mathematiciens par deux Eclipses qui *1666.* devoient arriver à 15. jours l'une de l'autre, ce qui est le tems le plus court, où l'on en puisse avoir deux, & l'on sait assés combien les Eclipses sont precieuses aux Astronomes par tous les usages qu'ils en tirent. De plus, la premiere qui étoit Lunaire devoit être horisontale, phénomene extraordinaire, où le Soleil & la Lune se voyent en même-tems sur l'Horison, quoique dans l'opposition où ils sont alors, l'un étant au-dessus de ce Cercle, l'autre dût être réellement au-dessous. Aussi n'a-t'on encore observé jusqu'à present que trois Eclipses horisontales, non que ce phénomene soit si rare, mais parce qu'il ne peut durer que très-peu de tems, & que les deux astres touchans à l'horison, ils sont presque toujours pendant ce peu de tems enveloppés dans les nuages, ou dans les vapeurs. Ce qui fait que ce phénomene dure si peu, c'est qu'il est l'effet d'une refraction qui éleve sur le

1666. bord de l'horiſon l'image de la Lune, dont réellement le corps eſt encore au-deſſous. Auſſi-tôt après le corps de la Lune monte lui-même, & prend la place de ſon image, & pendant ce peu de tems le Soleil tombe neceſſairement ſous l'horiſon.

Cette éclipſe de Lune qui devoit arriver le 16. Juin 1666. fut dérobée par les nuages aux Mathematiciens qui l'attendoient avec tous les préparatifs neceſſaires. On n'en a eu qu'une ſeule relation un peu exacte par les Mathematiciens que le Prince Leopold de Florence avoit envoyés dans la petite Iſle de Gorgone. Ceux qui étoient allés auſſi par ſon ordre en deux autres endroits ne la purent voir, ce qui marque combien il eſt important de poſter des Obſervateurs en differens lieux, afin que ce qui échape aux uns, n'échape pas aux autres.

L'autre Eclipſe qui étoit de Soleil, & qui arriva le 2. Juillet, fut heureuſement obſervée chés M. Colbert par les Mathematiciens que nous avons nommés. Elle commença à 5. heures 43′, 20″ du matin, & finit à 7. h. 42′ 20″, elle fut dans ſon milieu de 7. doigts 56′, & l'on remarqua que le tems qu'on appelle d'incidence ou d'immerſion, qui eſt depuis le commencement de l'éclipſe juſqu'à ce point du milieu où elle eſt la plus grande, fut de quelques minutes plus court que le tems de l'émerſion, par où l'on s'aperçut que l'on ne prenoit pas aſſés exactement le milieu d'une éclipſe, en coupant par la moitié le tems de ſa durée entiere.

Ceux qui dans ce même-tems prenoient la hauteur du Soleil dans le Jardin de la Bibliotheque du Roi, trouverent vers le milieu de l'Eclipſe que l'air étoit plus froid, & ce qui ne peut être ſujet à erreur, c'eſt que les Miroirs ardens avoient en ce tems-là beaucoup moins de force qu'au commencement & à la fin de l'Eclipſe. Ils bruloient encore le bois, mais ſans flame, & ils ne pouvoient bruler le papier blanc. C'étoit la même choſe que

que si la moitié du miroir eût été couverte, & qu'il n'eût reçû que la moitié des rayons qu'il peut recevoir, car un peu plus de la moitié du disque du Soleil étoit cachée par celui de la Lune. Cependant les yeux ne s'appercevoient pas beaucoup de l'affoiblissement de la lumiere, & ceux qui n'étoient pas avertis de l'Eclipse, pouvoient bien ne se pas douter qu'il y en eût une. Le petit froid que l'on sentit répond à la diminution de clarté qui pouvoit devenir sensible en y faisant attention; mais tout cela prouve bien que les sens sont fort éloignés d'aller jusqu'aux fines differences, puisqu'il leur en échape même d'assés grossieres. 1666.

Dans tout le tems de l'éclipse, le disque de la Lune interposé entre le Soleil & la Terre parut avec le Telescope également noir en toutes ses parties, d'où l'on jugea que la Lune n'étoit point envelopée d'un Atmosphere, parce que dans la situation où elle est lorsqu'elle cache le Soleil à nos yeux, cette Atmosphere seroit traversée de quelques raïons du Soleil qui la feroient paroître comme une bordure moins noire que le reste du disque de la Lune.

Le diametre de la Lune parut un peu plus petit que celui du Soleil, ou tout au plus, il parut lui être égal, & l'on remarqua l'erreur des Tables de Kepler & des autres, qui faisoient le diametre du Soleil plus petit, & celui de la Lune plus grand qu'ils n'étoient effectivement.

On commençoit alors à connoître mieux que jamais de quelle importance il étoit d'avoir dans la derniere précision les diametres apparens des planetes dans toutes les differentes élevations où elles se peuvent trouver, soit par les mouvemens annuels, soit par les diurnes. De-là dépend toute la justesse du calcul des éclipses solaires & lunaires: car on ne peut juger ni de la quantité de doigts qu'elles occuperont, ni du tems qu'elles dureront, que par la grandeur que l'on suppose aux diametres apparens

1666. du Soleil & de la Lune à l'égard l'un de l'autre, & quelque peu qu'on s'y méprenne, l'erreur tire fort à consequence.

Pour mesurer donc les diametres apparens avec une exactitude inconnuë à toute l'ancienne Astronomie, M. Huguens avoit eu la premiere idée d'une machine très-ingenieuse que tout le monde connoît presentement. C'est ce petit treillis divisé en un certain nombre de quarrés égaux que forment des fils de soye ou de métal très-déliés. On le place dans le foyer du verre objectif, & là les petits quarrés sont vûs très-distinctement. On sait d'ailleurs, & même assés facilement, à quelle quantité d'un dégré céleste répond le côté de chacun de ces quarrés, & par consequent on sait la grandeur apparente d'un objet compris dans un ou plusieurs de ces intervalles. Mais il y avoit un inconvenient considerable, l'objet n'étoit pas toujours compris juste dans un ou dans plusieurs quarrés, & le plus ou le moins ne s'estimoit qu'à peu près. MM. Auzout & Picard repareront parfaitement ce défaut par le moyen de deux fils qu'ils rendirent mobiles, & même M. Picard rendit encore le tout plus parfait par une regle d'un pié divisée en 400. parties avec le secours du Microscope, & qui faisoit connoître ce que valoient les distances insensibles des deux fils. Nous ne ferons pas une description plus exacte de cette machine, parce qu'elle est dans le Recueil de quelques ouvrages d'Académiciens que M. de la Hire a fait imprimer en 1693. elle y est nommée Micrometre.

Voïez les Memoires Tom. 7. pag. 118.

On s'appliqua à profiter de cette nouvelle invention, & pendant toute la Lunaison qui suivit cette éclipse du 2. Juillet, on s'attacha à la mesure des differens diametres apparens de la Lune. On fut étonné de voir tomber aussi-tôt les hipotheses que les nouveaux Astronomes même avoient faites sur cette Planette, & l'on s'assûra que pour être si proche de nous, & pour appartenir en

quelque façon à notre Terre, elle ne nous en étoit pas mieux connuë. 1666.

Outre la nouvelle justesse que produisoit l'invention du Micrometre, on avoit égard aux refractions dont jusque-là on ne s'étoit pas trop mis en peine ; l'Astronomie devenoit de jour en jour plus scrupuleuse, & plus circonspecte.

M. Picard conjectura que les refractions devoient être plus grandes en hiver qu'en été, parce que mesurant le diametre, ou du Soleil, ou de la Lune, à la même hauteur horisontale, il trouvoit en hiver le diametre vertical plus petit. Il faut supposer que les refractions en même-tems qu'elles haussent ces astres sur l'horison, accourcissent leurs diametres verticaux, parce que comme leur plus grande force est à l'horison, & que de-là elles vont toujours en diminuant, elles élevent plus la moitié inferieure du diametre vertical du Soleil ou de la Lune qu'elles ne font la moitié superieure, & par consequent c'est la même chose que si une partie de la moitié inferieure du diametre se cachoit derriere la superieure, ce qui diminueroit necessairement la grandeur apparente de ce diametre, & plus les refractions sont grandes, plus cet effet est sensible.

Vers la fin de la même année, M. Auzout écrivit sur toute cette matiere des diametres apparens à M. Oldembourg Secretaire de la Societé Royale d'Angleterre. Il lui rendoit compte de tout ce qu'ils avoient fait M. Picard & lui pour parvenir au point de précision où ils en étoient; il lui apprenoit qu'ils savoient diviser un pié en 3000. parties avec tant de sûreté, qu'à peine se pouvoient-ils tromper d'une seule; que par-là ils mesuroient les diametres du Soleil & de la Lune jusqu'aux secondes, & que tout au plus ils se tromperoient de 3. ou 4. Il ajoûtoit que par ce moyen ils avoient trouvé que le diametre du Soleil dans son Apogée, n'avoit guere été plus petit que

1666. 31′ 37″, ni dans son Perigée plus grand que 32′ 45″ que de même celui de la Lune n'avoit encore guere passé 33′, & n'avoit pas eu moins de 29′ 40″ ou 35″. Il apportoit la raison pour laquelle à l'éclipse du 2. Juillet, M. Hevelius avoit trouvé le diametre de la Lune plus grand de 8. ou 9″ à la fin qu'au commencement; c'est que comme elle arriva le matin, la Lune étoit à la fin plus élevée sur l'horison, & plus les astres s'élevent vers le Meridien, plus leurs diametres apparens augmentent, quoique les yeux jugent tout le contraire. Si l'éclipse étoit arrivée le soir, il est clair que le diametre de la Lune eût été plus petit à la fin, parce qu'elle eût été plus basse. Cela vient de ce que les astres sont plus près de l'Observateur au Meridien qu'à l'Horison de près d'un demi diametre de la terre, & cette difference est quelque chose principalement par rapport à la petite distance de la Lune, qui n'est que de 50. demi diametres terrestres environ.

C'est ainsi que l'Académie qui se formoit à Paris entroit déja en commerce de découvertes avec les Académies étrangeres. Rien ne peut être plus utile que cette communication, non-seulement parce que les esprits ont besoin de s'enrichir des vûës les uns des autres, mais encore parce que differens Païs ont differentes commodités & differens avantages pour les Sciences. La Nature se montre diversement aux divers habitans du monde; elle fournit aux uns des sujets de reflexion qui manquent aux autres, elle se déclare quelquefois plus ou moins, selon les lieux, & enfin pour la découvrir, il n'y a point trop de tout ce qui peut nous être connu.

La Compagnie des Mathematiciens étant déja dans l'état qu'on la pouvoit souhaiter, on songea à leur joindre des Phisiciens, dont le Roi laissa le choix à M. Colbert. Ceux qu'il nomma furent M. de la Chambre Medecin ordinaire du Roi, fameux par ses Ouvrages,

& M. Perraut aussi Medecin, en qui brilloit le genie qui fait les découvertes, MM. du Clos & Bourdelin, habiles Chimistes, MM. Pecquet & Gayant, savans Anatomistes, & M. Marchand, qui avoit une grande connoissance de la Botanique. Le Ministre joignit à ces Geometres & à ces Phisiciens consommés de jeunes gens propres à les aider dans leurs travaux, & à leur succeder un jour. Ce furent MM. Niquet, Couplet, Richer, Pivert, de la Voye. Peu de mois auparavant M. du Hamel Prêtre avoit été choisi pour être Secretaire de cette Académie, comme étant d'une assés vaste érudition pour entendre les differentes langues de tant de savans hommes, & recueillir tout ce qui sortiroit de leur bouche. Il semble que l'ordre dans lequel se forma l'Académie des Sciences represente celui que les Sciences même doivent garder entre-elles; les Mathematiciens furent les premiers, & les Phisiciens vinrent ensuite. 1666.

Le Roi pour assûrer aux Académiciens le repos & le loisir dont ils avoient besoin, leur établit des pensions, que les guerres même n'ont jamais fait cesser, en quoi sa bonté pour l'Académie des Sciences a surpassé celle du Cardinal de Richelieu pour l'Académie Françoise, qui lui étoit néanmoins si chere, & celle de Charles II. Roi d'Angleterre pour la Societé Royale de Londres.

Le Roi voulut même qu'il y eût toujours un fonds pour les Experiences, si necessaires dans toute la Phisique, & dont la dépense est quelquefois au-dessus des forces du Phisicien. La Chimie la plus raisonnable n'opere qu'avec assés de frais, & les Mathematiques mêmes, horsmis la Geometrie pure, & l'Algebre, demandent un grand attirail d'Instrumens, faits avec un extrême soin. D'ailleurs, il se propose quelquefois de nouvelles inventions, que leurs auteurs, seduits par le charme de la production, ont renduës si specieuses, qu'à peine en peut-on appercevoir les inconveniens, ou les impossibilités,

1666. & il eſt de l'interêt public qu'il y ait une Compagnie toujours en état de les examiner, & d'en faire l'épreuve, après quoi les défauts ſeront découverts, & peut-être même reparés.

Le 22. Decembre, les Mathematiciens & les Phiſiciens que nous avons nommés, s'aſſemblerent pour la premiere fois à la Bibliotheque du Roi. M. de Carcavy leur expoſa le deſſein qu'avoit le Roi d'avancer, & de favoriſer les Sciences, & ce qu'il attendoit d'eux pour l'utilité publique, & pour la gloire de ſon Regne.

On mit d'abord en déliberation ſi les deux Societés des Geometres & des Phiſiciens demeureroient ſéparées, ou ſi elles n'en feroient qu'une. Preſque toutes les voix allerent à les mettre enſemble. La Geometrie & la Phiſique ſont trop unies par elles-mêmes, & trop dépendantes du ſecours l'une de l'autre. La Geometrie n'a preſque aucune utilité ſi elle n'eſt appliquée à la Phiſique ; & la Phiſique n'a de ſolidité qu'autant qu'elle eſt fondée ſur la Geometrie. Il faut que les ſubtiles ſpeculations de l'une prennent un corps, pour ainſi dire, en ſe liant avec les experiences de l'autre ; & que les experiences naturellement bornées à des cas particuliers, prennent par le moyen de la ſpeculation un eſprit univerſel, & ſe changent en Principes. En un mot, ſi toute la nature conſiſte dans les combinaiſons innombrables des figures & des mouvemens, la Geometrie qui ſeule peut calculer des mouvemens, & déterminer des figures, devient indiſpenſablement neceſſaire à la Phiſique ; & c'eſt ce qui paroît viſiblement dans les ſiſtêmes des Corps Céleſtes, dans les Loix du Mouvement, dans la Chute accélerée des corps peſans, dans les Reflexions & les Refractions de la Lumiere, dans l'Equilibre des Liqueurs, dans la Méchanique des Organes des Animaux, enfin dans toutes les matieres de Phiſique, qui ſont ſuſceptibles de préciſion : car pour celles qu'on ne peut amener à ce degré de clarté, comme

les Fermentations des Liqueurs, les Maladies des Animaux, &c. ce n'est pas que la même Geometrie n'y domine, mais c'est qu'elle y devient obscure & presque impenetrable par la trop grande complication des mouvemens & des figures. Les plus grands Phisiciens de notre siécle, Galilée, Descartes, Gassendi, le P. Fabry, ont été aussi de grands Geometres : & sans doute une des principales causes qui avoit si long-tems empêché la Phisique de rien produire que des termes, c'est qu'on l'avoit séparée de la Geometrie. 1666.

Cependant pour mettre quelque distinction entre ces deux Sciences, il fut arrêté que les Mercredis on traiteroit des Mathematiques, & que les Samedis appartiendroient à la Phisique.

Il fut resolu aussi que l'on ne reveleroit rien de ce qui se diroit dans l'Académie, à moins que la Compagnie n'y consentît. Mais comme il est difficile que dans un assés grand nombre d'Académiciens, il n'y ait quelqu'un qui confie à quelque ami des vûës ou des découvertes nouvelles qui auront été proposées dans l'Assemblée, il est arrivé assés souvent que ce qui avoit été trouvé par l'Académie, & gardé pour être publié dans un certain tems, lui a été enlevé par des étrangers qui s'en sont fait honneur. Car quelquefois à des gens versés dans certaine matiere, il ne faut qu'un mot pour leur faire comprendre toute la finesse d'une invention, & peut-être ensuite la pousseront-ils plus loin que les premiers auteurs. C'est ce que fit Galilée à l'égard des Lunettes. On lui apprit qu'un Hollandois qui ne savoit point de Mathematique, ajustoit de sorte deux verres, qu'il voïoit les objets plus grands & plus distincts. Galilée fut suffisamment instruit en apprenant la possibilité d'une chose si nouvelle & si étonnante; il se mit à chercher par voye de Mathematique comment des objets pouvoient paroître plus distincts & plus grands; & enfin le raisonnement lui fit

1666. trouver ce que le hasard seul avoit donné au Hollandois. Aussi-tôt se découvrirent à ses yeux les Satellites de Jupiter, les Taches du Soleil, les Phases de Venus, cette innombrable multitude de petites Etoiles qui font la Voye Lactée : & il ne s'en est pas falu beaucoup que le même qui a trouvé les Lunettes n'ait fait le miracle de les porter à leur derniere perfection. Le Telescope dont Galilée s'est servi est conservé dans le Cabinet de l'Académie, à qui un savant Italien en a fait present.

Ce n'est pas qu'il importe extrémement au Public de savoir qui est l'auteur d'une nouvelle invention, pourvû qu'elle soit utile; mais comme il lui importe qu'il y ait des inventions nouvelles, il en faut conserver la gloire à leurs auteurs, qui sont excités au travail par cette recompense.

Rien ne peut plus contribuer à l'avancement des Sciences, que l'émulation entre les Savans, mais renfermée dans de certaines bornes. C'est pourquoi l'on convint de donner aux Conferences Académiques une forme bien differente des exercices publics de Philosophie, où il n'est pas question d'éclaircir la verité, mais seulement de n'être pas reduit à se taire. Ici, l'on voulut que tout fût simple, tranquille, sans ostentation d'esprit ni de science, que personne ne se crût engagé à avoir raison, & que l'on fût toujours en état de ceder sans honte : sur tout, qu'aucun sistême ne dominât dans l'Académie à l'exclusion des autres, & qu'on laissât toujours toutes les portes ouvertes à la Vérité.

Enfin il fut resolu dans l'Académie que l'on examineroit avec soin les livres, ou de Mathematique, ou de Phisique qui paroîtroient au jour, & que l'on feroit toutes les experiences considerables qui y seroient rapportées : ce que l'on jugea devoir être d'une grande utilité, sur tout dans la Chimie, & dans l'Anatomie, qui sont de toutes les parties de la Phisique les plus fécondes en découvertes, & celles aussi dont les découvertes veulent être examinées de plus près.

An.

1667.

ANNE'E MDCLXVII.

L'ANNE'E 1667. ouvrit proprement les exercices Académiques. L'Histoire de l'Académie n'est presque plus que celle de ses occupations & de ses travaux. Pour en rendre compte exactement, il faudroit copier ici tous ses Registres, ce qui feroit plusieurs gros Volumes, & des Traités entiers de Chimie, de Mechanique, d'Astronomie, de Geométrie, &c. Mais il suffira de rapporter en abregé les principales choses qui ont été dites dans cette Compagnie, les desseins qu'elle a eus, la maniere dont elle les a exécutés, les progrès qu'elle a faits dans les Sciences, les obligations que lui a le monde savant.

Pour mettre de l'ordre dans une matiere composée de tant de matieres differentes, nous séparerons d'abord la Phisique des Mathematiques; nous rangerons sous chacune de ces deux especes les differens sujets qui lui appartiendront, & nous rapporterons toujours de suite ce qui aura été dit sur le même sujet dans le cours d'une année, quoi qu'en effet il y ait eu souvent beaucoup d'interruption. Nous commencerons par la Phisique, parce qu'elle est plus facile & moins abstraite.

1667.

PHISIQUE.

PRELIMINAIRES.

AU commencement de cette année, M. Perraut donna un plan du travail que la Compagnie pouvoit faire sur la Phisique. Il representa que les deux parties les plus utiles & les plus curieuses de la Philosophie naturelle, & d'ailleurs les plus propres à occuper l'Académie en commun, étoient l'Anatomie, & la connoissance des Plantes.

Il fit remarquer que les Observations Anatomiques étoient de deux especes; les unes sur la construction des Organes qui composent le corps des Animaux, les autres, sur l'usage de ces organes; que quelquefois certains organes fort connus, comme la Ratte, le Pancreas, les Glandules Atrabilaires, avoient des fonctions assés cachées, & que quelquefois aussi des effets visibles & manifestes, tels que la génération du Lait, & la confection du Sang, dépendoient de quelques organes que l'on ne connoissoit pas bien; que par consequent en fait d'Anatomie on devoit employer également ses yeux & sa raison, en conservant toujours néanmoins quelque avantage aux yeux sur la raison même, qu'il ne faloit ni se tourmenter trop à chercher des parties & des dispositions méchaniques, dont on pourroit prouver l'inutilité par raisonnement, comme celle des Conduits particuliers qui eussent porté la bile au cerveau des Phrenetiques, & dont Democrite avoit fait une si longue & si vaine recherche, ni aussi negliger de s'assurer des choses, autant qu'il étoit possible, par toutes les experiences

que l'art pouvoit imaginer : car si l'on s'en fût tenu au raisonnement, peut être n'eût-on pas trop vû la nécessité des Vaisseaux Limphatiques & Salivaires. Il apportoit pour exemple d'une matiere où toute l'industrie de l'Anatomie peut s'exercer, cette Question, s'il ne passe point une partie du Chile dans le Foye par les Veines Mesaraïques, & il tiroit de la Chimie des moyens de reconnoître s'il s'est fait dans ces Vaisseaux un mélange du chile avec le sang. *1667.*

Sur la Botanique, M. Perraut dit qu'on la pouvoit traiter, ou d'une maniere purement Botanique, en ne faisant que l'Histoire & la Description simple des Plantes, ou d'une maniere philosophique, en examinant leur naissance, leur accroissement, les differens changemens qui leur arrivent. Par-là on pourroit verifier ce que tant d'Auteurs anciens & modernes en ont écrit; on verroit s'il y en a, par exemple, qui se puissent reproduire par les sels tirés de leurs cendres; si les mêmes plantes peuvent venir dans des terres apportées des païs éloignés; si elles naissent d'elles-mêmes dans de la terre tirée d'un endroit fort profond, & qu'on ne pourra soupçonner d'avoir reçu des semences de dehors. Sur tout il faudroit examiner si elles n'auroient point cela de commun avec les Animaux, qu'il y eût en elles une partie principale qui donnât l'ame & le mouvement à toutes les autres, telle qu'est peut-être la Racine, qui suçant les sucs de la terre, les prépare la premiere, & les distribuë dans toute la Plante. Mais comme il ne seroit pas possible que ces sucs, qui ne font que couler dans la racine, & qui en sont continuellement chassés par d'autres qui y montent & leur succedent, y reçûssent une coction suffisante pour être propres à nourrir les parties de la Plante, peut-être faut-il qu'ils retournent plusieurs fois dans cette même racine pour y être mieux cuits, mieux digerés, qu'ils n'avoient été d'abord, & cette circulation qui répondroit

1667. à celle du ſang des Animaux, ſe feroit par le moyen des fibres, dont les unes ſeroient diſpoſées à laiſſer monter les ſucs, & les autres à les faire redeſcendre. Enfin l'avis de M. Perraut étoit, que ſur toute cette matiere des Plantes on fit un aſſés grand nombre d'experiences, pour en tirer quelque choſe d'univerſel & de conſtant qui pût devenir Principe; car il eſt certain que des experiences faites avec deſſein, & dans une certaine ſuite, diverſifiées & combinées avec art, en un mot conduites par le raiſonnement, font naître des verités générales, dont enſuite la raiſon fait voir la neceſſité, ou du moins la liaiſon avec d'autres verités.

Sur ce plan preſenté par M. Perraut, l'Académie choiſit pour principaux ſujets des exercices phiſiques, l'Hiſtoire des Plantes, & celle des Animaux. Elle y joignit auſſi la Chimie, ſur laquelle M. du Clos donna de ſon côté beaucoup de vûës dignes d'être ſuivies.

Il prétendit qu'on devoit commencer par rechercher ſcrupuleuſement quels étoient les veritables principes des Mixtes; ce que l'on pouvoit executer par deux voyes générales; ou par la deſunion actuelle des parties integrantes d'un mixte, ou par les obſervations mêmes que l'on pouvoit faire ſur la génération & ſur ſes proprietés les plus apparentes. Il ne convenoit pas que l'on dût prendre pour des veritables principes, le Sel, le Souffre, & le Mercure, puiſqu'on pouvoit les reſoudre en d'autres ſubſtances plus ſimples encore. M. du Clos appuyoit ſon ſentiment ſur un grand nombre de raiſons qu'il ne nous eſt pas poſſible de rapporter ici.

En même-tems cependant il fut arrêté que l'on ne négligeroit pas la Phiſique générale, & que l'on n'examineroit pas ſeulement les Phénomenes rares & merveilleux, mais auſſi ceux qui ſont les plus communs, comme le Mouvement, le Chaud, le froid, la Peſanteur, &c. qui tous étant une fois approfondis deviennent auſſi merveilleux que les plus rares.

EXPERIENCE SUR LE FROID.

ON profita de la rigueur de l'hiver pour éprouver la force dont l'eau s'étend en se gelant. M. Huguens ayant rempli d'eau deux moitiés d'un canon de pistolet, & les ayant très-exactement fermées avec des vis & du plomb fondu, les laissa exposer à l'air. Toutes deux creverent par la dilatation de l'eau; la plus foible, en dix heures de tems qu'elle fut à une fenêtre pendant la nuit. De celle-ci, il en étoit sorti par la fente quelque peu de glace; de l'autre, rien du tout: seulement la glace s'étoit poussée dans la fente. Quelle que soit la cause d'un effet si violent, elle n'y paroît d'abord guere proportionnée, & c'est-là une de ces choses dont on ne peut recevoir d'autre garant que l'experience.

EXPERIENCES DE L'AUGMENTATION du poids de certaines matieres par la calcination.

IL seroit assés naturel de croire qu'un corps ne peut devenir plus pesant, à moins qu'il ne s'y joigne quelque matiere sensible. Mais M. du Clos fit voir à l'Académie qu'une livre de Regule d'Antimoine, si bien broyé qu'il étoit reduit en poussiere impalpable, ayant été exposée au foyer d'un miroir ardent, & reduite en cendre au bout d'une heure, en étoit devenuë plus pesante d'une dixiéme partie, quoique pendant tout le tems qu'elle avoit brulé, elle eût jetté une fumée blanche assés épaisse. Tandis que cette matiere étoit allumée, sa surface se couvroit de grande quantité de petits filamens blanchâtres. Le feu du charbon feroit le même effet que celui

1667. du soleil. L'experience étant réïterée, on trouva que plus la poudre d'Antimoine étoit fine, plus elle s'échauffoit promptement, plus elle augmentoit de poids. On trouva aussi que les minereaux sulphurés, comme l'étain & le plomb, prennent, lorsqu'ils sont calcinés, cette augmentation de pesanteur. Tout le monde sait que la brique est plus pesante après avoir été cuite, & il est certain que l'argille dont elle est faite est sulphurée.

M. du Clos conjecturoit que l'air qui coule incessamment vers les endroits où il y a du feu, laisse sur ces matieres embrasées pleines de souffres terrestres, des particules sulphurées plus volatiles, qui s'unissent avec eux, s'y fixent, & forment ces filamens dont nous avons parlé, qui font apparemment toute l'augmentation du poids. Et en effet, si on met de l'esprit de vin déflegmé sur cet antimoine devenu plus pesant, on voit, après quelque digestion au bain, cet esprit de vin se charger d'une haute teinture rouge, qui étant toute séparée, l'antimoine reste avec son premier poids; & il faut remarquer que l'esprit de vin ne tire point de pareille teinture d'un semblable regule calciné d'une autre maniere sans augmentation de pesanteur. Il paroît par la couleur de l'esprit de vin, que les particules dont il s'est chargé sont sulphurées; & l'on voit que ce sont aussi celles qui étoient étrangeres à l'antimoine, & qu'il avoit acquises par cette espece particuliere de calcination.

Cependant il ne faut pas entierement se fier à cette explication, quoi qu'assés specieuse. Peut-être l'augmentation de poids vient-elle de ce que ces matieres ayant été mises dans des vaisseaux de fer ou de cuivre, les ont rongés par l'activité de leurs sels, & en ont levé des corpuscules. M. Boulduc a trouvé depuis que l'antimoine cru calciné dans un vaisseau de terre, a diminué de poids. Peut-être aussi les faits n'ont-ils pas encore été tournés en assés de manieres differentes.

1667.

EXPERIENCE D'UN SEL DOUX *tiré de matieres fort acres.*

L'Illuſtre M. Boyle, dans ſon livre *De formarum origine*, avoit propoſé à tous les Chimiſtes une eſpece d'Enigme; c'étoit de trouver un ſel qu'il appelle *Anomal*, & qui merite bien ce nom, pour la nature irreguliere dont il eſt. La ſaveur en eſt douce, quoiqu'il ſoit compoſé d'ingrediens, ou plus ſalés & plus acres que de la ſaumure, ou plus aigres que le plus fort vinaigre. Il ne peut être ni détruit, ni changé par aucun autre ſel; mais il ſe mêle doucement, facilement, & ſans ébullition, avec l'huile de tartre faite par défaillance, avec l'huile de vitriol, avec l'eſprit de ſel ammoniac, ou de fort eſprit de ſel commun. Il ne teint le ſirop violat, ni en rouge, comme font les ſels acides, ni en verd, comme les alkali; & mêlé avec les uns & les autres, il ne les empêche point de faire leur effet ordinaire. Ce n'eſt pas cependant qu'il ſoit foible & ſans efficace; il fait des diſſolutions que l'eau forte & l'eſprit de vitriol, tout agiſſans & furieux qu'ils ſont, ne feroient pas.

M. du Clos entreprit de découvrir ce ſel ſi biſarre, & il conjectura que c'étoit celui dont parle Schroëder dans ſon *Quercetanus redivivus* t. 2. p. 693. c'eſt-à-dire, un ſel compoſé de criſtaux doux de ſel commun, préparés avec du vinaigre de miel. Il a toutes les qualités que demande M. Boyle; & de plus Schroëder lui donne la vertu de guerir pluſieurs maladies, & même de diſſoudre radicalement l'or. M. du Clos trouva encore d'autres ſels doux qui ſe tirent de choſes acres, tel que celui qu'on tire de l'eau-forte miſe ſur du plomb mineral, ou de l'eſprit de nitre mis ſur de la ceruſe, &c.

1667. Cette Enigme de M. Boyle avoit quelque rapport à celle que Samſon propoſa aux Philiſtins, *de forti egreſſa eſt dulcedo.* Seulement elle étoit un peu plus difficile.

Le même M. du Clos fit une autre experience ſur une eau inſipide tirée par la diſtillation à une chaleur lente & douce d'un certain mucilage nommé par quelques-uns *Fleur de la Terre*, & par d'autres *Fleur du Ciel:* on le trouve entre les herbes & la mouſſe le matin vers le tems des Equinoxes, après une pluye. C'eſt le *Noſtoch* de Paracelſe. L'eau qu'on en tire par diſtillation au Bain-marie, eſt abſolument inſipide au goût; mais ſi on en verſe ſur du Mercure ſublimé diſſous dans l'eau commune, ce mélange devient laiteux comme pour former un précipité.

AUTRES EXPERIENCES DE CHIMIE.

MOnſieur du Clos ſavoit bien que le ſel marin étoit ſulphuré, puiſqu'il ſert à diſſoudre l'Or, l'Etain, l'Antimoine, & les autres Mineraux ſulphurés, & qu'il précipite le Mercure, l'Argent, le Plomb, &c. diſſouts dans les Eaux-fortes; mais il apprit par ſes experiences que ce ſel contient auſſi des principes acides, qui ſe découvrent plus difficilement, & ſe manifeſtent plus tard dans les operations. La ſaveur du ſel marin, temperée, comme elle eſt, & agréable au goût, eſt un effet de l'union des principes acides, & acres, ou ſulphurés.

Un de ces heureux haſards, qui ne ſont pas rares dans la Chimie, & qui ont produits tant de miracles de l'Art, apprit auſſi à M. du Clos, qu'il y a dans l'eau de la Mer deux ſels differens, l'un plus ſulphuré, qui ſe condenſe aiſément lorſque l'eau s'évapore au ſoleil dans les Marais ſallans, & qui eſt celui dont l'uſage eſt ſi commun; l'autre

l'autre plus acide, piquant plus la langue, & qui ne se sépare de l'eau qu'en achevant de l'évaporer toute entiere au feu. Le premier mis sur de l'huile de tartre ne fait point de caillé; mais le second en fait un blanc & épais, marque certaine de son acidité qui agit sur l'huile de tartre, reconnuë par tous les Chimistes pour un puissant alkali, ou sel acre & sulphuré. 1667.

C'est une chose presentement trop connuë, que de certaines marieres dépouillées de leurs sels, autant qu'il avoit été possible, en reprennent de nouveaux, après avoir été exposées à l'air pendant un tems convenable, soit que l'air par son mouvement continuel leur apporte ce nouveaux sel, dont elles étoient, pour ainsi dire, affamées, comme le prétendoit M. du Clos, soit, comme d'autres Chimistes le prétendent, que l'air ne fasse qu'ouvrir de petites prisons où ces sels étoient renfermés, & qui avoient été impenetrables à d'autres agens. Ce qui favorise la premiere opinion, c'est que quelques-unes de ces matieres augmentent un peu de poids : mais d'un autre côté, ne peuvent-elles pas s'être chargées de cette même humidité de l'air, qui en a fait une espece de dissolution, & qui a dégagé leurs sels ?

Quoiqu'il en soit, M. du Clos poussa ces experiences plus loin. Ayant pris des terres argilleuses de Vaugirard & d'Auteuil proche de Paris, qui produisent certaines marcassites ferrugineuses très-dures, & les ayant plusieurs fois lavées pour les priver de leurs sels, & puis exposées à l'air; non seulement il trouva qu'elles se chargeoient toujours de nouveaux sels de nature vitriolique, même avec augmentation de poids, mais il observa que les marcassites, qui avant que d'avoir été exposées à l'air plusieurs fois, ne donnoient que du fer, lorsqu'on les fondoit à force de feu, donnoient, après avoir été empreintes d'air pendant six ou sept années, premierement du cuivre, ensuite de l'argent, & enfin un peu d'or,

1667. ſelon que l'air les avoit differemment meuries & perfectionnées.

Le haſard fit naître une autre experience aſſés curieuſe ſur ces mêmes marcaſſites, qui avoient été long-tems à l'air. M. du Clos en avoit mis dans ſa cave une grande quantité, ſur quoi on jetta ſans deſſein des pierres de talc noir. Trois ou quatre ans après il trouva que les pierres de talc étoient preſque toutes converties en ſel vitriolique, & qu'en quelques-unes il n'étoit rien reſté qui ne fût reduit en ſel totalement diſſoluble dans l'eau commune, quoiqu'il y eût eu auparavant quelques parties de ces pierres auſſi dures que des cailloux. Peut-être tout cela peut-il donner quelques ouvertures pour découvrir la génération des Mineraux, auſſi-bien que l'experience ſuivante pour la formation des pierres.

M. du Clos avoit fait prendre à du ſel de tartre autant de ſel volatil de vinaigre diſtillé qu'il en avoit pû porter. Enſuite il y avoit mêlé deux fois autant de ſable d'Etampes, pour un deſſein qu'il avoit. Le tout enſemble pouſſé à un grand feu de reverbere, ne donna qu'un peu de flegme, car le ſable retint tous les eſprits, & cette matiere s'étant réduite en maſſe, il y ſurverſa beaucoup d'eau bouillante, pour en retirer les ſels. Cette eau bien filtrée ſe trouva n'avoir guere d'acrimonie; & M. du Clos jugeant par-là qu'elle n'avoit preſque pas pris de ſel, la laiſſa comme inutile. Mais il fut aſſés ſurpris de la voir le lendemain coagulée. Il la mit ſur un feu qu'il continua tout un jour pour voir ce qui en arriveroit; & toute cette eau, loin de s'évaporer, ſe reduiſit en pierre ſemblable à du moëllon nouvellement tiré de ſa carriere. Il faloit que le ſel de tartre empreint du ſel volatil de vinaigre diſtillé eût tiré du ſable d'Etampes, quelque ferment pierreux, comme diſoit M. du Clos, dont cette eau s'étoit ſi bien chargée, quoi qu'inſenſiblement, qu'elle ſe petrifia preſque d'elle-même.

Par-là se pourroient expliquer facilement les petrifications d'eau les plus surprenantes. Par exemple, celle d'une Grotte de Savonniere en Touraine, dont la voute distille des gouttes d'eau très-pures & très-claires, qui aussi tôt qu'elles sont tombées se changent en petits grains de marbre blanc. 1667.

ANALISE DE PLUSIEURS EAUX Minerales.

L'Utilite' des Eaux Minerales fit que l'on tourna de ce côté-là les recherches de Chimie.

Les Eaux Minerales, au sentiment de M. du Clos, qui traita cette matiere fort amplement, tirent toutes leurs qualités, soit bonnes, soit mauvaises, ou des corpuscules qu'elles ont enlevés, & entraînés avec elles en passant par leurs conduits souterrains, où des vapeurs & des fumées qui s'élevant de lieux plus bas que ceux où coulent ces eaux, les ont rencontrées en leur chemin, & se sont mélées avec elles. Comme les vapeurs s'exhalent facilement, il est malaisé d'en reconnoître le mélange avec les eaux où il s'en trouve; on ne peut donc guere travailler que sur celles qui se sont chargées de corpuscules qu'elles ont détachés des terres dans leur cours, encore faut-il que ces corpuscules soient d'une certaine grossiereté, autrement ils échaperoient à tous les moyens dont l'art se peut servir, comme font ceux qui composent ce que les Chimistes appellent, *Teintures spirituelles*, & qui ne se reconnoissent qu'à certains effets particuliers. C'est ainsi que l'infusion de l'antimoine reduit en regule, en verre, ou en fleurs, & mis dans du vin, contracte une qualité purgative assés violente, sans rien retenir sensiblement de la substance de

1667. l'antimoine, qui se trouve toujours, suivant quelques-uns, en son premier poids, après mille infusions; quoique, suivant des experiences faites depuis par M. Dodart, la diminution du verre d'antimoine soit sensible, non-seulement au poids, mais à la vûë simple.

Les corpuscules entraînés par les eaux minerales, ont pû être également détachés de tous les corps que la terre renferme dans son sein, pierres, marcassites, mineraux, métaux; & comme chacune de ces especes reçoit une infinité de differences, & qu'il est encore très-possible que dans une même eau il se fasse un mélange de corpuscules de differentes especes, & cela dans une infinité de differentes doses, il s'ensuit qu'il peut y avoir une infinité de differentes eaux minerales, & que leur veritable nature ne doit pas être aisée à découvrir. Il est même plusque vraisemblable qu'une grande partie des matieres que la terre contient, nous sont inconnuës; & en effet de certaines eaux, dont on a fait l'analise, ont donné des sels nouveaux, & uniques.

Toutes ces difficultés de l'examen des eaux ne doivent pas faire desesperer d'y réüssir, mais seulement augmenter l'exactitude de la recherche. On ne laisse pas de découvrir des principes assés universels. Ce sont des sels ou vitrioliques, ou sulphurés, ou une troisiéme espece de ces deux là, qui dominent dans les eaux minerales, les plus utiles à la santé. Les vitriols, & les souffres sont assés opposés. Les uns ont des parties longues, roides, propres à penetrer, & à inciser; les autres en ont de molles, pliantes, branchuës, peut-être & capable d'être agitées & écartées par ce qui les penetreroit. Les eaux impregnées d'un esprit vitriolique, ou, ce qui est la même chose, acide, se reconnoissent, ou à une couleur rouge qu'elles tirent de la poudre de noix-de-galle, ou à une précipitation qui s'y fait d'une matiere blanche, lorsqu'on y verse quelques gouttes d'esprit de sel ammoniac.

Les sels qu'on a tirés d'une eau minerale sont reconnus pour sulphurés ou alkali, lorsqu'ils teignent en rouge une solution de sublimé, comme fait le sel de tartre, ou qu'ils donnent une couleur verte à la teinture de fleurs de Mauve & de Violette, &c. ou qu'ils font effervescence avec l'huile de vitriol. C'est ainsi que les principes cachés dans les mixtes, se déclarent ordinairement par de certains indices qu'ils donnent de leur nature. 1667.

Quoique les souffres & les vitriols paroissent contraires, il y a cependant un esprit sulphuré de vitriol: car les principes ne sont jamais purs dans les mixtes; & selon que le mélange se fait, il arrive quelquefois que l'un participe aux qualités de celui qui lui est le plus opposé. M. du Clos disoit qu'après avoir tiré du vitriol toute sa liqueur, il recommençoit la distillation à un feu lent, & faisoit sortir un esprit volatil, qui avoit une odeur de souffre, qui n'étoit point corrosif, & qui se dissipoit facilement en l'air. Les eaux vitrioliques, & impregnées de fer qui sont les plus communes, doivent, selon M. du Clos, toute leur force à cet esprit; & c'est pourquoi il croïoit qu'on le pourroit tirer du vitriol, & en verser quelques gouttes dans de l'eau commune ou préparée; ce qui épargneroit aux malades la peine d'aller à des eaux éloignées, ou que du moins cela vaudroit mieux que de faire apporter l'eau minerale de loin, parce que son esprit sulphuré s'évapore trop, & qu'elle reste chargée d'une matiere terrestre, & nuisible.

MM. du Clos & Bourdelin examinerent dans l'Assemblée differentes eaux minerales, & l'on commença par celles qui sont près de Paris. Les eaux de *Passi* furent les premieres. On jugea par l'épreuve de la noix de galle, qu'elles avoient quelque esprit vitriolique, car elles se teignirent en rouge; mais on jugea aussi que cet esprit devoit être bien leger, parce que dès qu'on les eut mises sur le feu, la couleur rouge disparut. On distilla au Bain-

1667. marie 7. livres de cette eau, & de la matiere qui demeura au fond de la cucurbite, la plus grande partie mise sur un fer chaud devint comme du plâtre calciné, & se détrempa à l'eau comme du plâtre. Il n'y eut qu'un peu de poudre jaune qui étant mise sur un fer rouge se changea en une espece de roüille de fer, ce qui fit voir qu'il y a dans ces eaux très-peu de fer par rapport à la quantité de plâtre qu'elles contiennent, & de-là vient le peu de vertu qu'elles ont.

Celles d'*Auteüil*, quoiqu'insipides au goût, sont bonnes pour quelques maladies, & principalement pour les intemperies chaudes des visceres, selon le témoignage qu'en rendoit M. du Clos. Après qu'on eut distillé 4. livres de cette eau, il resta dans le fond de la cucurbite 10. grains d'une espece de cendre, dont le tiers fut dissous dans de l'eau commune, le reste étoit comme un sable fort fin. M. du Clos conjecturoit que c'étoit là du sel nitreux que l'eau avoit emporté des Carrieres qui sont vers Auteüil, & que peut-être la plus subtile partie de ce sel avoit été distillée avec l'eau, car ce qui restoit dans la cucurbite ne paroissoit pas être en assés grande quantité pour donner à l'eau toute la vertu qu'elle avoit.

Par le mot de Nitre, on n'entend pas ici du Salpétre, mais un certain suc salin contenu dans les pierres, qui ne fulmine point, & dont il se peut faire, par le moyen de l'air, un salpétre qui fulmine. Il y a plusieurs eaux nitreuses; mais il n'y a jamais de salpétre dans les conduits par où l'eau coule dans la terre. L'air forme le salpétre en s'attachant à la terre ou aux pierres, & en y laissant certains corpuscules qui s'y fixent; & l'air ne peut s'attacher à ce qui est trop humide, non-plus qu'à ce qui est trop sec. Les mêmes pierres qui n'ont produit aucun salpétre, tant qu'elles ont été enfermées dans la terre, en produisent beaucoup après avoir été exposées à l'air. Les corpuscules des pierres, qui ont arrêté ceux

de l'air, pour former ce mélange qu'on nomme salpêtre, sont ce que nous avons appellé sel nitreux. 1667.

Les Eaux de *Forges* en Normandie, examinées avec tout l'art des Chimistes, parurent impregnées de mine de fer encore tendre, ou, comme on parle en Chimie, du premier être du fer. Elles donnerent peu de sel sulphureux par la distillation.

De même, on trouva que ce qui dominoit dans les Eaux de *Spa*, étoit un sel ferrugineux.

Les fameuses Eaux de *Vichi* s'attirerent une attention particuliere. Il y a dans cette petite Ville plusieurs sources chaudes, mais qui ne le sont pas au même dégré. L'eau de la Fontaine qu'on appelle *la Grille* a un goût aigret, & une odeur resineuse. Deux livres de cette eau donnerent une dragme & 12. grains d'une matiere qui n'étoit presque que du sel pur. Ce sel étant filtré, parut acre & lixivieux comme du sel de tartre; il se fondoit à un air humide; il faisoit effervescence avec l'huile de vitriol; il précipitoit le Mercure sublimé dissous dans de l'eau, & le teignoit en rouge, toutes marques d'un sel sulphuré.

On porta presque le même jugement des Eaux *du grand Boulet*, & des deux petits Boulets, deux autres Fontaines du même lieu, & de celles du Bourg de *S. Myon*, qui donnerent tous les signes d'eaux sulphureuses, hormis qu'elles se teignirent en rouge par la noix de galle. Mais on conçut que cet effet pouvoit venir d'un vitriol bitumineux, tel que celui qui est dans le charbon de terre.

Les Eaux de *Vic-le-Comte* paroissoient au goût fort acides; cependant la noix de galle ne les faisoit point devenir rouges: & d'ailleurs on y remarquoit tout ce qui appartient aux eaux sulphureuses. Aussi quand on eut tiré leur sel, qui se trouva en assés grande quantité, il fit avec l'huile de vitriol la même effervescence qu'auroit faite du sel de tartre. On n'a vû nul autre sel mineral

1667. qui en fit une pareille, & l'on a cru qu'il devoit être fort bitumineux, & fort approchant du sel des vegetaux. Par le goût seul on eût jugé de ces eaux-là bien differemment. C'étoit ce qui entroit le moins dans leur composition, qui se faisoit le plus sentir au goût.

Peut-être est ce un mélange trop égal de principes contraires, qui fait que de certaines eaux minerales ne donnent aucun signe d'être ni vitrioliques, ni sulphurées. Telles sont celles de la Fontaine d'*Eves* à *Vichi*. On en tira par la distillation assés peu de sel, qui avoit le goût de cristal mineral, & qui ne ressembloit au sel d'aucune autre eau. Il avoit assés d'affinité avec le salpétre, à cela près qu'il ne fulminoit pas. Il étoit rafraîchissant sur la langue, & quoiqu'il n'eût aucun rapport au bitume ni au souffre, il se trouvoit dans une eau dont la source est chaude.

On éprouva encore, & par la noix de galle, & par l'esprit de sel armoniac, & par le sel de tartre, differentes eaux qui n'en reçûrent aucun changement, & qui cependant passent pour minerales, comme les eaux de *Belesme* dans le Perche, dont 8. livres ne donnerent que 6. grains d'un sel acre; celles de *Verberie* auprès de Compiegne, qui ne laisserent presque aucun sel; celles d'*Oüarsy* dans le Beauvoisis, qui en laisserent une fort petite quantité mêlée avec de la terre; celles de *Balagni* auprès de Senlis, dont il ne demeura dans le fond du vaisseau qu'un peu de terre insipide.

De deux livres d'Eau de *Sainte Reyne*, telle qu'on la vend à Paris, il ne sortit que six grains d'un sel acre, qui étant dissous dans de l'eau commune, & mêlé avec quelques gouttes d'huile de vitriol, fit un caillé, presque sans aucune effervescence, mais avec une fumée puante, semblable à celle que jette un mélange d'huile de vitriol, & d'une dissolution de souffre ou d'antimoine faite par des sels sulphurés. On vit donc par-là que ce sel avoit

avoit du rapport au sel d'antimoine; ce qui convenoit avec ce qu'on savoit d'ailleurs, que le sel d'antimoine, & l'eau de *Sainte Reyne* ont les mêmes effets. Mais parce que cette eau a peu de sel, M. du Clos conjectura, que 5. ou 6. grains de sel d'antimoine pris dans un boüillon, auroient bien autant de vertu pour purger le sang, & empêcher la corruption des humeurs, qu'une grande quantité d'eau de Sainte Reyne, qui charge trop l'estomac, ou que du moins il en faudroit faire évaporer une bonne partie, & n'en prendre qu'un ou deux verres, qui auroient conservé tout le sel de l'eau évaporée, parce qu'il est assés fixe. 1667.

M. du Clos parla aussi des Eaux de *Provins*, à l'occasion d'un traité sur ces mêmes Eaux, publié en ce tems-là par M. Givre sçavant Medecin.

On ne put pas examiner les differentes proprietés des Eaux Minerales, sans rechercher pourquoi il y en a plusieurs de chaudes, comme *les Eaux de Bourbon.*

Il ne seroit pas aisé de comprendre que des feux souterrains, tels que ceux qui sortent par l'Etna ou par le Vesuve, imprimassent cette chaleur aux eaux. Car la chaleur des eaux est perpetuelle, & ces feux, ni ne sont perpetuels, ni ne le peuvent être, enfermés, comme ils sont, dans la terre, & manquant d'air, & consumant assés vîte, comme tous les autres feux, la matiere dont ils sont formés; ce qui paroît par les embrasemens de l'Etna & du Vesuve, qui finissent en peu de tems, & ne reviennent que long-tems après. D'ailleurs s'il y avoit en France de ces feux souterrains, il seroit difficile qu'ls n'eussent aussi des soupiraux, comme ils en ont en Sicile, & dans le Royaume de Naples. Enfin, ce qui prouve assés clairement, que la chaleur des eaux minerales ne vient pas d'un feu veritable & actuel, c'est qu'elles ne brulent pas la langue, & ne ramollissent pas l'Oseille, comme feroit de l'eau commune échauffée au même

1667. degré, & que quand on les met ſur le feu, elles n'en bouillent pas plus vîte, pour être déja chaudes.

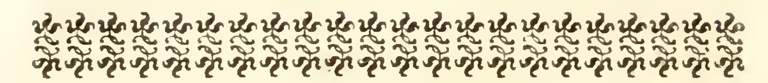
Il vaut donc mieux, à ce que ſoutenoit M. du Clos, rapporter cet effet à des fumées qui s'élevent du fond de la terre, & qui ſe font ſentir dans quelques mines profondes, comme celles de Hongrie. Cette chaleur de la terre peut ſe répandre inégalement dans ſes parties, ſelon le plus ou le moins de facilité qu'elles ont à en être penetrées. Elle peut en s'élevant vers la ſuperficie rencontrer des eaux, ſe mêler avec elles, & comme après avoir été filtrée par une grande profondeur, elle ne peut conſiſter qu'en une vapeur fort déliée; il n'eſt pas étonnant qu'elle n'agiſſe preſque point ſur les corps un peu groſſiers, comme la langue, qu'elle ne cuiſe point l'Oſeille, & que même elle ſe diſſipe facilement par l'agitation que le feu donne à l'eau. Peut-être auſſi cette même cauſe fait-elle encore du moins en partie que les eaux minerales ſont aſſés ſouvent plus chaudes la nuit que le jour; c'eſt que ces vapeurs, étant auſſi foibles qu'elles ſont, ne peuvent pas aiſément forcer la reſiſtance de l'air épais de la nuit, & par conſequent elles demeurent comme empriſonnées dans leur eau.

Il ſemble qu'il y auroit trop de hardieſſe à pouſſer plus loin ſes conjectures ſur cette chaleur de la terre. Il faut cependant qu'elle ait une cauſe, ſoit un feu actuel, ſoit des fermentations qui pouſſent des fumées chaudes. Mais le feu actuel eſt difficile à concevoir dans le centre de la terre, où il ne peut attirer l'air qui lui eſt neceſſaire; il y a plus d'apparence aux fermentations, quoiqu'il faille les imaginer durables & conſtantes; car on peut ſuppoſer qu'aux matieres qui s'uſent aſſés vîte, & qui demeurent hors d'état de fermenter, il en ſuccede toujours de nouvelles, ſoit par une vraye génération, ſoit par un mouvement qui les porte en certains endroits.

Il eſt même poſſible qu'au lieu des fumées produites

par des fermentations, ce soient quelquefois des fermentations actuelles qui échauffent les eaux minerales. La chaux vive, la limaille d'acier avec du souffre, l'étain pur avec du mercure sublimé, toutes ces differentes matieres mélées dans de l'eau commune, fermentent avec elle, & y produisent de la chaleur. Il est vrai qu'elles ne se trouvent pas dans le sein de la terre, pour aller échauffer les eaux qui y coulent; mais il s'y trouvera des matieres qui auront quelque rapport à celles-là, & qui seront propres aux mêmes effets. Il se peut calciner dans la terre, par exemple, des pierres, qui seront une espece de chaux vive. Si l'on trouve encore dans tout ceci quelque obscurité, on peut se souvenir que la terre nous est jusqu'à present plus inconnuë que le Ciel même. 1667.

1667.



ANATOMIE.

Le corps d'une femme de 25. ans fut disſequé au commencement de Février dans l'Académie par M. Gayant ; on y remarqua les deux belles valvules, qui ſont à l'endroit où la veine crurale ſe partage en deux, celles de la veine axillaire, enfin celles du canal thoracique qui ſont en aſſés grand nombre. Ces choſes-là, quoique déja aſſés connuës, n'étoient pourtant pas encore reçûës de tout le monde, tant une verité nouvelle a de peine à s'établir, même quand elle peut être apperçûë par les yeux.

On ſeringua du lait dans l'artere pulmonaire, & on le vit entrer par la veine pulmonaire dans le ventricule gauche du cœur, route qui eſt manifeſtement la même que celle que tient le ſang. Mais ce que l'on n'eût pas deviné, c'eſt que de l'air ſouflé par un Chalumeau dans la même artere n'entra point par la veine dans le ventricule gauche. Il ne put paſſer par où le ſang & le lait, quoique plus groſſiers, paſſent facilement ; mais apparemment c'eſt cette groſſiereté même qui les rend plus propres à forcer de certains paſſages. La nature a tout fait avec des proportions ſi juſtes, que le chemin d'une liqueur ne peut pas toujours être celui d'une autre.

Quelque tems après on fit auſſi la diſſection de la tête d'un homme, & l'on examina avec un extrême ſoin la ſtructure du cerveau ; mais cela nous meneroit dans un trop grand détail. Cette partie deſtinée a des filtrations très délicates du ſang, & a la formation des eſprits qui ſont les moteurs de toute la machine, & *les inſtrumens*

de la pensée, est d'une si fine méchanique, que tout l'art des Anatomistes n'y peut presque rien déméler. C'est toujours par les endroits les plus importans, que nous nous connoissons le moins. 1667.

MM. Pecquet, Gayant & Perrault firent aussi au mois de Mars la dissection du corps d'une femme morte peu de jours après être accouchée; ils découvrirent alors une communication du canal thoracique avec la veine émulgente. Les experiences qu'ils firent à ce sujet, furent communiquées à l'Académie & publiées.

Voïez les Memoires, Tom. 10. p. 461.

Vers ce tems-là on faisoit beaucoup de bruit d'une nouvelle découverte, dont les Anglois avoient toute la gloire, mais que les François perfectionnoient de jour en jour; c'est la fameuse Transfusion du sang, fondée sur la circulation, qui sembloit promettre avec une infinité d'experiences curieuses, la guerison de toutes les maladies qui sont dans le sang, & un renouvellement presque entier de la Medecine. Cette operation qui n'avoit été d'abord tentée que sur des Chiens, devenoit si facile, que l'on commençoit à l'éxécuter hardiment sur des hommes : quelques Philosophes portoient déja leurs idées jusqu'à croire que par la transfusion on changeroit les caracteres vicieux, & que le sang d'un Lion, par exemple, gueriroit de la poltronnerie; mais ce qui touchoit encore plus tout le monde, c'étoit l'esperance de rajeunir.

On examina dans l'Académie une matiere si importante. L'operation y fut faite sur des Chiens jusqu'à sept fois, & elle ne réüssit pas comme elle faisoit en Angleterre, & même en France chés les partisans de la Transfusion. Dans la premiere experience, le Chien qui recevoit dans une de ses veines le sang qui sortoit d'une des arteres de l'autre, mourut, & le ventricule droit du cœur, & la veine cave superieure furent trouvés pleins de sang caillé. Dans les autres experiences, celui qui

1667. recevoit le ſang étoit preſque toujours fort affoibli, au lieu que celui qui le donnoit ſe portoit fort bien, ce qui eſt encore directement contraire à l'intention de la Transfuſion. Il parut toujours que le ſang qui paſſoit de l'un dans l'autre, ſe cailloit dans la veine de celui qui le recevoit, & de-là on jugea qu'il en paſſoit peu.

Lorſqu'on en vint au raiſonnement, M. Perrault déſapprouva fort cette methode, fondé principalement ſur ce qu'il eſt bien difficile qu'un animal s'accommode d'un ſang qui n'a pas été cuit & préparé chés-lui-même. Il faut que celui qui eſt propre à le nourrir, ce ſang dont il tire ſes eſprits, ait paſſé par les conduits & par les filtres de ſon corps, d'autres filtres & d'autres conduits changeroient une proportion qui doit être exacte, & ſi l'on oppoſe l'exemple des greffes, où le ſuc d'un arbre en nourrit un autre de differente eſpece; il eſt aiſé de répondre que la vegetation ne dépend ni d'un ſi grand appareil de méchanique, ni d'une méchanique ſi fine que la nutrition des animaux, & qu'on peut bâtir une cabane avec toutes ſortes de pierres priſes au haſard, au lieu que pour un palais il faut des pierres taillées exprès, de ſorte qu'une pierre deſtinée à une voute, ne peut ſervir, ni à un mur, ni même à une autre voute. Il ſeroit étrange, diſoit M. Perrault, que l'on pût changer de ſang, comme de chemiſe.

Une marque qu'un ſang étranger ne convient pas à un animal; c'eſt que celui qui étoit reçû par les Chiens étoit trouvé ordinairement caillé dans leur cœur, ou dans leurs veines; ce qui cauſoit l'affoibliſſement où ils tomboient, car rien ne s'altere & ne ſe corrompt ſi facilement & ſi promptement que le ſang; & s'il y a eu des animaux qui ayent mieux ſoutenu, il faut qu'ils ayent reçû peu de ſang étranger, à cauſe de la coagulation qui s'eſt incontinent faite dans les ſiphons, ou même dans leurs veines, ou enfin ils ont été d'un aſſés bon tempe-

rament pour souffrir sans peine un mélange considerable de leur sang avec celui qu'ils recevoient, ce qui ne peut tirer à consequence pour d'autres animaux. 1667.

Si le sang d'un animal passe aisément dans un autre, ce mouvement violent d'un sang nouveau qui vient à inonder subitement toutes les veines de l'animal qui le reçoit, fait du moins dans son corps le même ravage qu'une grande passion, & il est certain que les passions extrémes ne sont dangereuses, & quelquefois mortelles que par le déréglement qu'elles causent tout à coup & avec impetuosité dans toute l'économie du corps.

Peut-être les défenseurs de la Transfusion ne fussent-ils pas demeurés sans réponse; & il faut avouer même que quelques experiences leur étoient fort favorables; cependant aux raisonnemens de leurs adversaires se joignit l'autorité du Parlement de Paris, qui défendit la Transfusion par Arrêt, comme un remede inutile & dangereux. M. du Hamel rapporte qu'étant à Londres M. Blondel & lui en 1669. ils virent un homme très-robuste, sur qui on avoit fait la Transfusion, pour le guerir de la folie. Il n'en étoit pas moins fou, & n'en couroit pas moins les ruës qu'auparavant; & ce qu'il avoit de plus raisonnable, c'est qu'il se nommoit lui-même le Martir de la Societé Royale. Ainsi s'est évanouïe la découverte de la Transfusion, qui avoit tenu assés long-tems les esprits des Philosophes en mouvement, & leur avoit donné des esperances assés flateuses.

1667.

MATHEMATIQUES.

ASTRONOMIE.

DE'S le mois de Janvier 1667. on travailla à l'Astronomie.

Cette Science, qui, quand elle seroit inutile, tireroit toujours de son objet une assés grande dignité, est outre cela une des parties les plus necessaires des Mathematiques. D'elle dépendent la Chronologie, la Geographie, & la Navigation; c'est-à-dire, qu'on ne peut que par son secours penetrer dans les païs éloignés, connoître ceux même que l'on habite, & regler les dates des siécles passés. L'Astronomie a encore une plus grande utilité; elle ouvre le chemin au Christianisme chés les Nations de l'Orient, qui semblent avoir pour elle une passion hereditaire transmise des anciens Perses, Arabes, & Caldéens.

Le but de toute l'Astronomie est d'avoir des Tables exactes des Mouvemens Celestes, & l'Académie se proposa d'en faire de nouvelles, excitée à un travail si necessaire par les défectuosités de tout ce qui s'est fait jusqu'à present dans ce genre.

Hipparque jetta les premiers fondemens d'une Astronomie méthodique 147. avant J. C. lorsqu'à l'occasion d'une nouvelle Etoile fixe qui paroissoit, il fit le dénombrement de ces Etoiles, afin que dans les siécles suivans on pût reconnoître, s'il en paroissoit encore de nouvelles. Ptolomée 240. ans après, ajoûta ses Observations à celles

celles d'Hipparque ; c'est-à-dire, que par l'avantage naturel que les derniers ont toujous en ces matieres, il rectifia beaucoup celles d'Hipparque. Ensuite l'Astronomie, par la revolution générale qui arriva dans les Sciences, fut fort negligée jusqu'au milieu du treiziéme siécle, qu'Alphonse Roi de Castille fit faire des Tables plus exactes que toutes les précédentes; & cependant elles l'étoient si peu, qu'un grand Astronome de ce siécle ayant eu le bonheur de voir toutes les Planetes en une seule nuit l'an 1660. n'en trouva pas une dans le lieu où elle eût dû être selon les Tables Alphontines; Saturne en étoit éloigné de plus d'un demi degré; Jupiter de plus d'un degré & demi; Mars d'un degré 20'; Venus de 9' seulement; Mercure de 2. degrés; la Lune de 19'. 1667.

Dans le siecle passé, on s'appliqua à rétablir l'Astronomie. Copernic brilla entre tous les autres, par son nouveau sistême, si hardi & si vrai-semblable; il commença à dresser des Tables sur ses principes, mais il mourut, & elles furent calculées après sa mort par Eratme Rhinold, qui les nomma Prutheniques, parce qu'elles avoient été faites en Prusse.

Elles avoient leurs défauts aussi-bien que les autres; & en 1625. Kepler y trouva une erreur de 5. degrés sur le lieu de Mars. Il entreprit donc de nouvelles Tables & il tira un grand secours des Observations de Ticho Brahé, qui étoient en grand nombre, & importantes, & faites avec un extrême soin. Ces Tables furent nommées Rodolphines, du nom de l'Empereur Rodolphe, à qui Kepler les dédia. L'erreur s'y glissa encore. L'Eclipse de Soleil du 14. Nov. 1659. arriva une demi-heure plûtôt qu'elle n'étoit prédite par ces Tables. Mercure le 3. Mai 1660. entra dans le Soleil à 2. heures 20' après midi, une heure 1' plûtôt qu'il ne faloit, selon Kepler. La fameuse Conjonction de Venus avec le Soleil du 24. Nov. 1639. Phénomene d'autant-plus

1667. remarquable, qu'il n'arriva qu'une fois en 235. ans, se fit 9. heures 40′ trop tard.

Les défauts des Tables Rudolphines ont engagé divers Astronomes à en faire d'autres; Lamber, Duret, Boüillaud; mais les Rudolphines sont encore les meilleures.

Par-là, on ne voit que trop la difficulté de faire des Tables. Cependant l'Académie ne laissa pas de concevoir de grandes esperances. On a des Observations en plus grand nombre, & faites en plus de lieux differens que l'on n'en a jamais eu. On a des instrumens inconnus aux Anciens, & on les a plus parfaits qu'ils n'ont encore été; car du tems de Kepler les Telescopes de 6. ou 7. pieds étoient rares, & on en fait presentement de 60. pieds, de 100. pieds, & davantage. La Pendule de M. Hughuens marque les secondes avec plus d'exactitude que les Horloges communes ne marquoient les demi-heures. Elles peut même servir d'instrument pour avoir les lieux des Etoiles, & elle donne assés souvent ce que les instrumens ne donneroient pas. Enfin à tout cela se joint cet esprit de précision répandu depuis peu dans toutes les Sciences, si propre à profiter des avantages étrangers, & même à en faire naître de nouveaux.

Pour poser de bons fondemens d'Astronomie, on ne dédaigna point de commencer par la hauteur du Pole, & par la Ligne Meridienne. Il ne faut point s'imaginer que ces deux operations, pour être fort communes, soient fort faciles. Toute operation Astronomique dévient délicate, dès qu'on la veut porter à une certaine précision. Peut-être que rien n'est trop régulier dans les Cieux, du moins rien ne l'est par rapport à nous. Nous ne sommes point au centre des mouvemens, & par-là ce qui seroit égal en soi, nous paroît inégal. Il n'y a point de mouvement simple, & qui ne soit composé de quelqu'autres mouvemens inégaux entr'eux, &

qui se compliquent differemment en differens tems. A peine dans la plûpart des corps célestes peut-on supposer de l'uniformité pour un jour. Tantôt la Parallaxe fait paroître un Astre plus bas qu'il n'est, tantôt la Refraction le fait paroître plus haut, & les deux se mettent souvent ensemble, sans se détruire entierement l'une l'autre. Enfin à chaque pas qu'on fait en Astronomie, on a, pour ainsi dire, à se donner de garde d'une infinité d'ennemis, & même ce n'est que depuis peu que l'on sait tous ceux dont il faut se défier. 1667

Entre toutes les differentes manieres qui peuvent donner la Meridienne, & l'Elevation du Pole, on choisit celles qui ne supposoient point d'operations précédentes, où l'on eût été en peril de se tromper. Ainsi l'on tira la Meridienne par deux hauteurs égales d'une Etoile sur l'Horison, avant & après sa plus grande hauteur, pourvû que les deux hauteurs de l'Etoile fussent toujours hors de la portée des refractions, & on trouva l'élevation du Pole par la plus grande & la plus petite hauteur meridienne d'une des étoiles qui ne se couchent point pour nous.

Mais si une espece de pompe & de cérémonie peut être comptée pour quelque chose en ces matieres, rien ne fut plus solemnel que les observations qui se firent le 21. Juin, jour du Solstice. Le Roi pour favoriser pleinement les Sciences, & particulierement l'Astronomie, avoit resolu de faire bâtir un Observatoire, & la place en étoit déja marquée au Fauxbourg S. Jacques. Comme ce bâtiment devoit être tout savant, & qu'il étoit principalement destiné aux Observations Astronomiques, on voulut qu'il fut posé sur une ligne Meridienne, & que tous ses angles répondissent à certains Alimuths. Les Mathematiciens se transporterent donc sur le lieu le 21. Juin. Ils tirerent une Meridienne & huit Alimuths, avec tout le soin que leur pouvoient inspirer des conjectures si particulieres. Ils trouverent la hauteur meri-

1667. dienne du Soleil de 64° 41′ au moins, ce qui donne pour la hauteur du Pole à l'Obſervatoire 48° 49′ 30″ en ſuppoſant que la vraye déclinaiſon du Soleil fût de 23° 30′, & la refraction à cette hauteur d'une demie minute ſeulement. On trouva que la déclinaiſon de l'Eguille aimentée étoit de 15′ à l'Occident. Toutes ces Obſervations furent la conſecration du lieu.

Les fondemens de l'Edifice furent auſſi jettés cette année, & l'on en frappa une Medaille avec ces mots, SIC ITUR AD ASTRA.

L'Académi e fit encore pendant tout le cours de l'année pluſieurs obſervations ou raiſonnemens Aſtronomiques, toujours en vûë du grand deſſein que l'on avoit formé ; mais les bornes de cette Hiſtoire nous défendent tout ce qui auroit trop l'air d'un Traité ſur quelque Science, & nous renferment dans ce qui appartient le plus particuſierement à l'Académie, & dans ce qui peut être le plus ſingulier.

Par les mêmes raiſons nous paſſerons ſous ſilence tout ce qui fut dit ſur les Centres de gravité, ſur les Tangentes des Lignes Courbes, ſur les Queſtions où il s'agit de trouver les plus Grands & les plus Petits; toutes ces matieres ſont trop géometriques : & d'ailleurs comme elles ſe traitent aujourd'hui par des methodes encore plus ſimples, il n'eſt plus guere queſtion de rappeller les anciennes methodes, dont toute la gloire eſt d'avoir ſervi de dégré pour paſſer à d'autres plus aiſées & plus generales.

1668.

ANNE'E MDCLXVIII.

PHISIQUE.

EXPERIENCE DU VUIDE.

LA fameuse Experience de Torricelli ayant donné l'idée qu'il pouvoit y avoir un espace vuide d'air, M. Gericke de Magdebourg inventa une Machine qui avoit un Recipient d'où l'air sortoit entierement. Là, se voyoient plusieurs effets nouveaux, & imprévûs, produits par l'absence de l'air, qui n'avoit jamais été éprouvé, & les corps mis dans ce Recipient étoient comme transportés dans un Monde different de celui-ci. Chaque jour la Phisique s'enrichissoit de quelque observation nouvelle sur les effets de l'Air; car rien ne le fait si bien connoître que ce qui arrive dans les lieux où il n'est pas. L'extinction du son dans le vuide, & le boüillonnement des liqueurs, sont des phénomenes trop connus presentement pour être rapportés ici; nous ne parlerons que de quelques Experiences plus particulieres.

1. Un Goujon mis dans un vaisseau plein d'eau, ne mourut point quand on eut tiré l'air du recipient; mais dès qu'on l'y eut laissé rentrer, il tomba au fond de l'eau, & y demeura toujours. Il étoit impossible qu'il en sortît, parce que quand on avoit pompé l'air, sa vessie s'en étoit vuidée, ainsi qu'on le reconnut ensuite par la dissection; & l'on sait que les poissons ne peuvent monter dans l'eau, que quand leur vessie prenant plus

1668. d'air qu'elle n'en avoit, leur corps entier devient tant soit peu plus leger qu'un volume égal d'eau.

2. On voulut voir si la chaleur passoit dans le vuide. On mit du beurre sous le recipient, & l'air étant pompé, on mit au-dessus du recipient une cloche de fer bien chaude, & au bout de 5. ou 6. minutes le beurre n'étoit point fondu, quoique le recipient lui-même fût dévenu fort chaud. Il est vrai qu'en approchant d'avantage le beurre du haut du recipient, de sorte qu'il n'en étoit plus qu'à 3. doigts, il commença à se fondre; mais il se fondit bien plus vîte, lorsqu'on laissa rentrer l'air, quoiqu'en même tems on ostât la cloche. C'est que l'air alla s'échauffer contre le recipient, & comme il est d'une certaine grossiereté, il étoit bien plus propre à agir sur le beurre que cette matiere fine & déliée, qui tenoit la place de l'air dans tout cet espace.

3. On renferma dans le recipient un petit vaisseau plein de terre, où l'on avoit semé des graines de plantes, qui commençoient à lever, & un autre petit vaisseau plein d'eau, où trempoit une petite branche d'une plante avec ses fleurs. On pompa l'air, & au bout de 24. heures, rien n'étoit changé en aucune façon. Le recipient ayant été exposé au soleil, les fleurs qui en furent frappées, secherent aussi-tôt. Il s'étoit élevé de la terre d'un des vaisseaux, des vapeurs qui s'étoient attachées aux parois du verre, en forme de petites gouttes d'eau. Au bout de 8. jours, il y avoit au fond du recipient une grande quantité d'eau assés considerable. Il parut d'abord étonnant que les vapeurs pussent s'élever dans le vuide, où les choses les plus legeres, comme de très-petites plumes, tombent aussi pesamment que du plomb, ce qui marque l'extrême délicatesse de la matiere contenuë dans le recipient. Mais il est certain d'ailleurs qu'il s'y forme de l'air, quand on y enferme quelques corps; car tous les corps contiennent de l'air, qui n'en

peut sortir, pressé, comme il est, par le poids de l'air extérieur; mais dès qu'il en est déchargé dans le vuide, il s'exhale peu à peu, & forme dans le recipient un air qu'on appelle *artificiel*, & qui a differentes qualités selon les differens corps d'où il est sorti. Son poids fait remonter dans le vuide le Mercure, qui étoit entierement tombé, lorsqu'on avoit tiré l'air. 1668.

OBSERVATIONS SUR LA CHAUX.

AU commencement de cette année, un homme habile en Phisique & en Architecture, pria l'Académie d'examiner un Livre qu'il avoit fait sur la préparation de la Chaux; matiere importanre pour l'Architecture, & qui en même-tems donne lieu à plusieurs observations de Phisique. MM. Perrault & du Clos furent chargés de faire leurs remarques sur cet ouvrage: & voici ce qui resulte, tant de l'Ouvrage que des remarques.

La Chaux est une pierre que l'on a mise en fusion, afin qu'elle serve à joindre & à souder ensemble d'autres pierres le plus fortement qu'il est possible, & par consequent toute la préparation de la chaux se rapporte à en faire un tout bien lié.

D'abord, la meilleure chaux est celle qui se fait d'une pierre fort dure. Une pierre est composée de terre, de sel, & de phlegme. La terre est d'elle-même seche, friable, & legere, le sel est compacte, & pesant, le phlegme est fluide, & sert à introduire le sel dans la terre, & à l'y attacher. Ainsi la dureté d'une pierre dépend d'avoir beaucoup de sel fixe, & seulement autant de terre qu'il faut pour recevoir le sel, & autant d'humidité qu'il est necessaire pour lier le sel & la terre. Ce qui rend le plâtre si peu propre à faire de la chaux, c'est qu'il contient

1668. beaucoup plus de terre que de sel fixe, & que même ce sel est mal lié par un flegme trop grossier. De-là vient que le sel du plâtre est si aisément dissous par l'eau ou par l'humidité qui est dans l'air, après quoi les parties du mixte n'ont plus de lien commun. Et peut-être est ce par la même raison qu'un enduit de plâtre resistera mieux à une chaleur moderée que celui qui sera de chaux; car il se peut que cette chaleur ne fera que dissiper l'humeur superfluë du plâtre, au-lieu que comme il n'y en a point de superfluë dans la chaux, dès que le feu la rarefie un peu trop, il ruine la liaison des parties du mixte.

La chaux des pierres de roche, & même celle du marbre est excellente, & l'Auteur du Livre rapportoit qu'à Lyon, les enduits des murailles de clôture, qui sont faits de chaux de marbre, deviennent comme une espece de mastic, quoiqu'ils ne soient appliqués que sur de la massonnerie de terre Il disoit aussi qu'il avoit trouvé dans un Village auprès de Fontainebleau, nommé Champagne, une pierre dont on faisoit la meilleure chaux qu'il eût encore vûë.

Il est bon que les pierres qu'on veut calciner demeurent, pendant quelques années, exposées à l'air, soit pour y exhaler quelque humidité trop terrestres qui peut nuire à l'union des principes, soit pour recevoir quelques sels volatils de l'air qui s'unissent volontiers avec des sels fixes, & augmentent leur solidité.

Quand on cuit la pierre dans le four, il faut donner d'abord un feu moderé, de peur que l'humeur grossiere qui s'envole, n'enleve avec elle les sels volatils. Mais cette humeur une fois évaporée, il n'y a plus aucun inconvenient à craindre d'un grand feu; au contraire, il rend les particules de sel & de terre plus déliées & plus subtiles, & par-là les dispose à s'unir plus étroitement: car plus les parties d'un composé sont petites, plus ce composé est solide & plein. Il est très-vrai-semblable que

les

les sels volatils du bois se joignent aux sels fixes de la chaux, ce qui fait encore à la solidité du tout. Puisque les pierres se déchargent par la calcination de toute leur humeur grossiere, elles doivent perdre de leur poids; mais elles n'en doivent perdre qu'un quart, ou tout au plus un tiers, autrement ce seroit une marque qu'elles auroient beaucoup de cette humeur, & peu de sel fixe mélé avec une terre trop legere. 1668.

Après que la chaux est cuite, elle se gâte à l'air, non qu'elle perde de ses sels, au contraire, M. du Clos assuroit qu'elle en acquiert de nouveaux; mais parce que l'air resout les sels sulphurés, de sorte qu'en se relâchant ils abandonnent les parties terrestres qu'ils tenoient embrassées, & les laissent aller en poussiere.

Pour prévenir cet inconvenient, l'Auteur du Traité proposoit qu'on fit apporter à Paris les pierres dont on fait la chaux, & qu'on les y fît cuire pour les éteindre dans le moment, au lieu qu'en apportant la chaux de loin on lui fait perdre beaucoup de sa force.

Le meilleur est donc de l'éteindre, dès qu'elle est cuite. Eteindre la chaux, c'est y exciter par le moyen de l'eau une effervescence, qui ne sépare ses particules les unes des autres, que pour les méler ensuite plus exactement. Ainsi il faut continuellement remuer la chaux, tandis qu'on l'éteint, afin que l'effervescence soit égale par tout; & outre l'eau qui y a été versée d'abord, il faut encore y en verser beaucoup, tant pour empêcher l'évaporation des sels qui sont dans un grand mouvement, que pour reprimer la violence de leur action, qui est tel que sans ce frein ils entreroient en trop grande quantité dans quelques parties de terre, s'y fixeroient, & formeroient de nouveau de petites pierres assés dures, & trop grosses pour se joindre bien étroitement.

Quelquefois de très-bonne pierre reduite en chaux, comme celle de ce Village de Champagne a été un jour

1668. entier dans de l'eau froide ſans qu'il ſe fît aucune efferveſcence, & il s'en faiſoit auſſi-tôt avec de l'eau chaude, apparemment parce que la ſeule calcination avoit déja ſi bien lié les principes, que l'eau froide n'avoit pas la force de les penetrer.

Quand la chaux eſt éteinte, il la faut couvrir de terre, & la préſerver de l'action de l'air. Celle qui a été le plus long-tems gardée en cet état, eſt la meilleure. Il ſe fait alors une fermentation lente & inſenſible des partie les plus délicates, qui acheve ce que la premiere avoit commencé. Auſſi les Romains n'employoient à leurs bâtimens que de la chaux éteinte trois ans auparavant pour le moins. Il faut pourtant excepter les bâtimens qui ſe font dans l'eau; la chaux nouvellement éteinte y eſt la meilleure, parce qu'ayant encore un reſte de chaleur, elle prend promptement ce qu'il lui faut d'humidité, après quoi elle n'en reçoit plus.

Sur la maniere de faire le mortier ou le ciment, nous n'avons rien d'aſſés particulier à remarquer.

EXPERIENCE POUR DESSALER L'EAU de la Mer.

UN homme qui prétendoit avoir trouvé le ſecret de deſſaler l'Eau de la Mer, & de la rendre bonne à boire, vint en faire l'épreuve à l'Académie, & lui demander une approbation, qui l'eût fort autoriſé. Il mit de l'eau de la mer dans des cucurbites de plomb, & par le moyen d'un feu de lampe allumé ſous les curcubites, il tiroit effectivement une eau preſque douce, où il jettoit un peu d'un certain ſel. C'étoit dans ce ſel que conſiſtoit le plus grand miſtere, c'étoit ce qui rendoit l'eau ſalubre. Le Chimiſte preſſé par l'Académie d'en déclarer

la nature, après avoir usé de quelques détours, & parlé quelque tems en Chimiste, dit enfin que son sel étoit tiré d'eau de riviere. L'Académie, en supposant même la verité d'un aveu fort suspect, jugea que la maniere dont il dessaloit l'eau de la mer, seroit d'un trop grand embarras dans un vaisseau, par rapport à la petite quantité d'eau douce qui en venoit, car en cette matiere, la commodité des Mariniers, & la facilité de la pratique, est préférable à l'experience du monde la plus curieuse. On lui objecta d'ailleurs une autre methode proposée par M. Othon de Caën, qui étoit plus courte, & qui fournissoit en même-tems une plus grande quantité d'eau. Celle qu'on venoit de faire conduisit à des raisonnemens. M. du Clos fit remarquer qu'on ne peut ôter à l'eau de la mer sa salure, que par distillation, transcolation, ou précipitation. Les deux premiers moyens imitent la nature qui dessale l'eau de la mer, ou en l'élevant en vapeurs dans les airs, ou en la faisant passer dans certains endroits de la terre, à travers des sables qui la filtrent, & arrêtent son sel. Quant à la précipitation, il n'est guere possible qu'elle fasse un bon effet, car le sel de la mer ne se précipiteroit que par un autre sel qui lui donneroit un autre mauvais goût, & ce seroit toujours sel pour sel.

1668.

Il ajoûtoit que l'eau de la mer seroit très-saine, si elle étoit dessalée; que même sans l'être, elle avoit gueri, selon le rapport de Lacut Portuguais, l'hidropisie d'un homme, qui avoit été obligé d'en boire dans un Vaisseau où l'eau douce manquoit : que cela revient à ce que Fioravanti assure qu'elle est très-bonne pour les hidropiques étant distillée, & qu'il n'en faut que très-peu pour empêcher l'eau commune de se corrompre.

ANATOMIE.

L'HISTOIRE des Animaux, auſſi-bien que celle des Plantes, eſt d'une étenduë preſque immenſe, & ce ſont proprement ces ſortes d'ouvrages qui n'appartiennent qu'à des Compagnies, parce qu'elles ſont immortelles & qu'elles peuvent diſpoſer d'autant de ſiécles qu'il leur en faut.

On fit cette année l'Anatomie d'un Renard, de deux Heriſſons, & de pluſieurs Porc-Epics, d'une Choüette, d'un Blereau, d'un Ours, d'une Foüine, d'un Caſtor, d'un Caméléon, d'un Dromadaire, &c. Le premier Animal étranger diſſequé par l'Académie, fut le Caſtor. M. Marchant, qui étoit auſſi grand Anatomiſte, en monta le Squelete, & ce fut le premier de la Salle des Squeletes : dans la ſuite on inſtruiſit un particulier qui ſe rendit adroit pour ces ſortes d'ouvrages.

Les Deſcriptions des plus conſiderables de ces Animaux, & celles en même-tems qui étoient les plus exactes & les plus ſures, ayant été données au public, nous ne rapporterons point un détail d'Anatomie qui ſeroit infini. Seulement pour en donner quelque idée, nous remarquerons ce qu'il y a de plus ſingulier, & de plus propre à chaque Animal.

1°. Quoique le Porc-Epic, & le Heriſſon ayent été compris par les Anciens ſous le même genre, on a trouvé entre-eux des differences fort eſſentielles, & par les parties de dehors, & par celles de dedans. Ils n'ont rien de commun que les éguillons dont ils ſont armés. Mais ceux du Porc-Epic ſont beaucoup plus longs à proportion de ſon corps que ceux du Heriſſon; auſſi quelques-uns crurent-ils que le Porc-Epic pouvoit lancer les ſiens, ce que le Heriſſon ne fait pas. Le Porc-Epic n'a

pas seulement, comme la plûpart des autres Brutes, des muscles qui servent à remuer & à secouer toute sa peau, il en a de plus quatre pour remuer separément differens endroits de la peau. Le Herisson n'a qu'un muscle qui fait approcher sa tête du derriere, & ramasse tout son corps en une boule. En cet état il est couvert de ses éguillons de tous côtés, & les Chiens ne sauroient le prendre sans se piquer. 1668.

2. On trouva à l'Ours 56. petits reins, actuellement divisés, & dont chacun avoit sa veine émulgente, son artere émulgente, & son uretere. Peut-être ce grand nombre de reins, qui doivent évacuer beaucoup de serosités, reparent-ils le peu de transpiration qui se fait dans l'Ours, à cause de l'épaisseur de l'habitude de son corps, ou de la grande quantité de poil dont il est couvert. L'estomac de cet animal est fort petit, ses intestins fort étroits, son foye & sa ratte ont peu de capacité; ainsi voilà bien des choses qui manquent à la structure méchanique pour une parfaite coction des alimens: cependant l'Ours mange de tout, & digere tout avec une égale facilité; & d'ailleurs il ne seroit pas si vigoureux & si agile qu'il est, à moins que ses esprits animaux ne fussent fort abondans & fort subtils. De-là, on jugea que le temperament de cet animal est excellent, & que les differentes liqueurs, necessaires à la vûë, doivent se former en lui avec une facilité, & dans un perfection, qui ont dispensé la Nature d'apporter plus de soin à la méchanique des parties. Peut-être aussi la petitesse des organes de la coction dans l'Ours sont-ils aidés par le défaut de transpiration: car on observe qu'en hyver & dans les pays froids où l'on transpire peu, l'on digere beaucoup mieux.

3. Le Castor semble être par-devant un Animal de terre, & par-derriere un Animal aquatique; car les cinq doigts de ses deux piés de derriere sont joints par une

1668. membrane, comme aux piés d'une Oye, & sa queuë est couverte d'écailles, & d'une chair assés semblable à celle des gros Poissons Aussi le Castor aime à avoir ses piés de derriere & sa queuë dans l'eau, partageant en même-tems son séjour entre l'eau & la terre. Il n'est point vrai, comme l'ont dit les Anciens, que le Castor poursuivi par les Chasseurs, s'arrache & leur abandonne les parties où est contenu le *Castoreum*, matiere si utile dans la Medecine, & pour laquelle il sait qu'on le poursuit. Elle est renfermée dans des especes de poches situées au-bas des os-pubis, & qu'il ne peut s'arracher. Elles sont au nombre de quatre, & une liqueur passe apparemment de l'une dans l'autre pour se perfectionner par differentes filtrations. On a mandé de Canada, que les Castors font sortir de cette liqueur, en pressant avec la patte, les vessicules qui la contiennent, qu'elle leur redonne de l'appetit lorsqu'ils sont dégoûtés, & que les Sauvages en frotent les piéges qu'ils leur tendent, pour les y attirer.

4. L'Histoire naturelle des Anciens, assés sujette à être fabuleuse, l'est singulierement sur le Caméléon. Il seroit ridicule de refuter ce qu'ils en dit, qu'on excite des orages avec la tête de ce petit animal, qu'on gagne des procès avec sa langue, qu'on arrête des rivieres avec sa queuë; mais il n'est pas plus vrai, quoique plus probable & plus établi, que le Caméléon prenne toutes les couleurs dont il approche, hormis le blanc, & qu'il ne vivent que d'air. Le Caméléon change de couleur, à la verité, mais c'est selon ses differentes passions, car il abonde en bile, c'est selon qu'il est, ou à l'ombre, ou au grand jour, ou au soleil, enfin ce n'est qu'en certaines petites éminences semées sur sa peau; mais pour les couleurs des objets voisins, le Caméléon qu'on observa à l'Académie, ne prit jamais celles des differentes étoffes où il fut envelopé exprès; seulement il se teignit une fois

de blanc dans un linge où il avoit été 2. ou 3. minutes; mais comme cela n'arriva plus dans la suite, & qu'il faisoit assés de froid ce jour là, on jugea plus vrai-semblable que le froid l'eût fait pâlir. Au lieu de se nourrir de l'air & des rayons du soleil, il est très-certain qu'il avale des mouches & des vers; & pour les attraper, il darde avec une vîtesse étonnante sa langue hors de sa gueule, jusqu'à un espace de sept pouces, & la retire avec la même promptitude, ce qui lui étoit necessaire pour recompenser l'extrême lenteur de son allure, qui ne lui eût pas permis de pourvoir suffisamment à sa subsistance. Il semble aussi que par la même raison, & par une suite de cette recompense qui lui étoit dûë, il a des yeux qui l'avertissent de ce qui est autour de lui, plus fidellement que ne font ceux de tous les autres animaux. Car ils ont un mouvement tout-à-fait indépendant l'un de l'autre; l'un se tourne en devant, pendant que l'autre est tourné en arriere; l'un regarde en haut, pendant que l'autre regarde en bas, & ces mouvemens opposés, sont extrêmes en même-tems; de sorte que rien n'échape ni à ses yeux, ni à sa langue. Le Caméléon a encore cela de particulier, que par un mouvement different de la respiration, il s'enfle & se desenfle, jusqu'à avoir quelquefois deux pouces depuis le dos jusqu'au dessous du ventre, & quelquefois un. Cette enflure n'est pas seulement de la poitrine & du ventre, elle va jusqu'aux jambes & à la queuë. C'est ce qui a fait dire à Theophraste, que le poumon du Caméléon s'étend par tout son corps; & en effet quand on souffla dans l'âpre-artere du Caméléon mort, une assés grande quantité de membranes, qui ne se discernoient point auparavant, parurent, & formerent des vessies enflées de vent, qui n'étoient autre chose que des productions du poumon. 1668.

5. La bosse que le Dromadaire a sur le dos, ne parut presque formée que par le poil, qui en cet endroit se

1668. tient élevé, quoiqu'il ſoit fort doux, & fort mol. Cet animal a quatre ventricules, diſtingués par quelques retreciſſements, comme ceux des autres animaux qui ruminent ; on trouva au haut du ſecond ventricule pluſieurs ouvertures qui étoient l'entrée d'environ vingt cavités placées entre les deux membranes dont ce ventricule eſt formé : & s'il eſt vrai que les Chameaux mettent de l'eau en reſerve dans leur corps, parce qu'ils ſont ſujets à en manquer dans les Deſerts arides de l'Aſie ; c'eſt apparemment dans ces ſacs qu'ils la gardent. Peut-être encore ont-ils l'inſtinct de troubler toujours l'eau avant que de la boire, afin qu'étant plus fangeuſe & plus peſante, elle ſe garde plus longs-tems dans ces reſervoirs, & paſſe plus tard dans l'eſtomac.

BOTANIQUE.

L'ACADEMIE ayant reſolu de faire une Hiſtoire des Plantes, M. du Clos donna un Memoire ſur la maniere dont il croyoit qu'on y dût travailler.

Après avoir rapporté toutes les choſes purement Botaniques, auſquels, il faloit faire attention, la figure de la Plante, ſon genre, ſon eſpece, ſa culture, &c, il venoit aux moyens d'en découvrir les proprietés.

Le plus ſimple & le plus facile de tous, eſt d'en tirer la décoction. On la mêle avec une diſſolution de Vitriol de Mars, ou de Sel de Saturne, &c. & par ce mélange on juge du ſel de la plante. La maxime générale eſt que les Plantes dont les ſels ſulphurés ſont plus terreſtres, teignent ces diſſolutions d'une couleur plus noire, & quelquefois même précipitent la matiere diſſoute. Par-là, on reconnoît que les ſels de l'Ortie, de la Sauge, de l'Ecorce de Grenade, de la Noix de Galle, ſont des

ſouffres

ſouffres fort terreſtres, que ceux de la Betoine de la Veronique, de l'Alchimille, & de quelques autres herbes vulneraires, ſont plus ſubtils, mais non-pas tant que ceux du Romarin & de la Lavende, qui n'alterent point du tout la diſſolution de ſel de plomb. En faiſant ces Experiences, on trouve quelquefois en ſon chemin les cauſes évidentes des vertus de quelques herbes; par exemple, quand on voit les Vulneraires précipiter le plomb diſſous dans du Vinaigre, il eſt clair que c'eſt qu'elles abſorbent les pointes du vinaigre, & elles doivent abſorber de la même façon les Acides qui feroient dégenerer les playes en ulceres. Voilà tout le miſtere de leur action découvert. 1668.

Un ſecond moyen, & encore fort naturel de connoître la conſtitution des Plantes, c'eſt de clarifier, & d'évaporer en partie leurs ſucs, & de les laiſſer enſuite dans un lieu frais, où ils ſe mettent d'eux-mêmes en petits Criſtaux, qui ſont les veritables ſels de la Plante; car on ne peut les ſoupçonner d'être alterés, puiſqueni le feu, ni aucun autre agent violent n'a pris part à leur formation. Auſſi a-t'on donné au ſel qui vient de cette maniere, le nom d'*eſſentiel*. Dans les herbes ameres, comme la Fumeterre, le Chardon-benit, &c. ce ſel reſſemble au ſalpêtre, & fulmine ſur les charbons. Dans les herbes ou fruits acides, comme l'Oſeille, l'Epine-Vinette, les Groſeilles rouges, il eſt aigre, & reſſemble au Tartre du Vin.

Enfin ſi on veut connoître la Plante plus à fond, il faut uſer d'une plus grande violence, & aller juſqu'à défaire entierement le compoſé. Mais le même agent, qui eſt aſſés fort pour ſéparer les Principes, l'eſt trop pour ne les alterer pas un peu en les ſeparant, & on ne peut guere s'aſſurer de les avoir tels que la Nature les avoit employés. Ceux que l'on peut croire qui ont reçû le plus grand changement, ſont les ſels fixes qu'on ne tire que

1668. par lessives après la calcination. Il se peut même que ce ne soient pas des principes differens des autres, & que ces sels si opiâtrement attachés à leur mixte, ne soient que des particules terrestres, ausquelles l'huile s'est liée plus fortement par la chaleur, & où elle a engagé des sels volatils qui n'en peuvent plus sortir. Quoiqu'il en soit, M. du Clos jugeoit de ces sels fixes, ou alkali par les teintures qu'ils donnent à certaines dissolutions. Ceux de ces sels qui produisent des couleurs plus obscures, il les prenoit pour être plus terrestres.

Il fut arrêté que dans l'Histoire des Plantes, M. Marchant qui en étoit particulierement chargé, suivroit les vûës de M. du Clos.

Après qu'on eut traité les Plantes d'une maniere Botanique, & Chimique, on vint à les considerer Phisiquement, & l'on tomba sur une matiere dont M. Perrault avoit fait la premiere ouverture dès l'année précédente. C'est la Circulation de la Séve. M. Mariotte reçû depuis ce tems-là dans l'Académie, avoit eu la même idée, & s'y étoit confirmé par plusieurs experiences, & plusieurs raisonnemens. Tous les deux proposerent à la Compagnie leurs vûës, que nous rapporterons sans distinguer ce qui appartient à l'un, d'avec ce qui appartient à l'autre. De quoi serviroient ces partages si exacts, entre deux hommes de la même societé, &, qui plus est, de la même opinion ?

D'abord l'Analogie de la Circulation de la Séve à celle du sang a quelque chose de si naturel, qu'elle en est presque séduisantes, & il semble qu'on ait à prendre garde d'en être plus touché qu'il ne faut. Mais quoique ce ne soit là qu'un préjugé, il faut avouer que c'est un préjugé digne de prévenir les Philosophes jusqu'à un certain point. Puisque la Nature nourrit les Animaux par le moyen d'un suc qui circule, elle pourroit bien en user de même à l'égard des Plantes ; plus une maniere d'agir

est générale, plus elle est de son genie, & ceux qui l'ont 1668.
suivie long-tems dans ses operations & dans ses démarches, peuvent distinguer avec quelque sorte de certitude ce qui est de son caractere, ou ce qui n'en est pas, à peu près comme l'on juge de ce qu'un homme que l'on connoît bien est capable, ou incapable de faire. Il est vrai que pour juger ainsi de la nature, il faut avoir acquis avec elle une familiarité que tout le monde n'a pas.

A parler plus philosophiquement, il ne paroît pas que des sucs, qui ont besoin d'une préparation & d'une coction assés parfaite, la puissent recevoir à moins qu'ils ne circulent; & en effet quantité d'experiences persuadent cette circulation, ou du moins s'y accordent.

Si on coupe une petite branche qui ait une branchette à côté, & qu'on trempe la branche dans l'eau par l'extremité de ses feuilles seulement, la branchette qui ne touche point à l'eau, se conservera verte trois ou quatre jour; elle pourra même croître & pousser des feuilles. Cela fait juger que l'eau qui entre par les extrémités des feuilles coule jusqu'au bout de la tige: & voilà déja le mouvement d'une liqueur qui va des feuilles vers la racine, au lieu que l'on ne conçoit ordinairement le mouvement de la seve que de la racine vers les feuilles. De plus, il faut que cette même eau remonte du bas de la tige pour entrer dans la branchette qui est à côté de la branche, & c'est une espece de circulation.

On peut observer sur de jeunes plants de Melon, couverts d'une cloche de verre très-clair, que lorsque le soleil est fort ardent, il s'attache des gouttes de rosée à leurs feuilles, qui demeurent très-vertes, & très-fermes; mais il ne s'y attachera plus de rosée, si on leve la cloche, & les feuilles se flétriront un peu. Ce n'est pas qu'elles soient plus échauffées qu'auparavant, au contraire, elles n'ont plus les vapeurs chaudes du fumier, & le vent les

1668. rafraîchit; mais elles manquent de cette rosée qu'elles recevoient, & qui les nourrissoit en passant dans leurs petits canaux. Le suc attiré par la racine ne suffit donc pas aux Plantes, il leur faut encore celui qu'elles tirent par leurs feuilles, & ces deux sucs doivent avoir des mouvemens contraires, l'un, du bas de la Plante vers le haut, l'autre du haut vers le bas.

On ne découvre rien de nouveau dans la Nature, sans découvrir en même-tems plusieurs traits de la sagesse de son Auteur. Dès que l'on s'apperçoit que les feuilles tirent de la nourriture pour la Plante, on voit que celui qui les a faites plates & minces, a voulu qu'elles eussent beaucoup de superficie pour tirer plus de suc. On voit encore que celles qui paroissent veluës, & armées de petites pointes, ont effectivement une infinité de petits tuyaux, qui leur ont été donnés pour mieux sucer la pluye & la rosée. Et ce qui confirme beaucoup cette conjecture, c'est que les herbes aquatiques, comme le Cresson, & le Nenuphar, qui tirent assés d'eau par leur racine seule, ont leurs feuilles polies & luisantes. Enfin on comprend pourquoi les rosées sont si abondantes dans des païs où les pluyes sont rares. Au défaut de la pluye qui entrant dans la terre, nourriroit les plantes par la racine, la rosée nourrit la plante par les feuilles, & va par cette route jusqu'à la racine.

S'il y a dans les Plantes deux sucs qui ayent des mouvemens contraires, comme le sang arteriel, & le sang veneux dans les Animaux, il pourra arriver quand on coupera une plante par la tige, qu'il ne sortira du côté du tronc que le suc qui va de bas en haut, de la racine vers les feuilles, & que de la partie séparée il ne sortira que le suc qui va de haut en bas, des feuilles vers la racine, de même façon que quand on coupe une partie d'un animal, il ne sort du côté du tronc du corps que le sang arteriel poussé par le cœur vers les extrémités, &

de la partie séparée du tronc il ne sort que le veneux, 1668.
qui alloit des extrémités au cœur.

C'est ce qu'on a vû par experience dans les Plantes qui étant coupées rendent beaucoup de suc, comme le Tithimales, la Chelidoine, la Dent de Lion, &c. le suc qui coule de la partie séparée où sont les feuilles, est plus aqueux, & en même-tems plus abondant, que celui qui sort du côté du tronc.

Il est plus aqueux, tant parce que le suc qui retourne des feuilles vers la racine, est celui qui ne s'est pas trouvé assés cuit pour nourrir la plante, que parce qu'il se mêle avec le suc étranger que la plante a sucé par ses feuilles; & l'on voit assés qu'il n'est plus abondant que par cette derniere raison. Ce suc aqueux qui descend des feuilles vers la racine pour y être cuit & digeré, est le Chile de la Plante.

Si une plante étant déja coupée, on coupe encore sa tige un doigt au-dessous de la premiere incision, il y aura encore du suc qui montera, mais il n'en descendra que très-peu, puisqu'il n'y aura plus de branches ni de feuilles pour en fournir. Ce sera tout le contraire, si on fait une nouvelle incision un peu au-dessus de la premiere.

Mais les canaux où coule le suc qui monte, & celui qui descend, sont-ils differens comme les veines & les arteres? Il y a plus d'apparence qu'ils le sont. L'écorce qui conduit la nourriture dans les plantes, est visiblement double dans la plûpart, & même les deux écorces ont des saveurs fort differentes, marques presque infaillibles de deux sucs de qualité differente, & par consequent de deux sortes de canaux. Mais il y a plus que des conjecture; un Pavot à fleur double coupé 3. ou 4. doigts au-dessous de la tête lorsqu'il commence à meurir, jette un suc fort blanc de bas en haut, & un jaunâtre de haut en bas.

Il faut pour la circulation que les tuyaux differens ayent ensemble quelque communication, ensorte que le

1668. ſuc des tuyaux *montans* puiſſe paſſer dans les *deſcendans*: & pour parler encore plus hardiment, des arteres de la plante dans ſes veines. Mais la ſtructure de ces tuyaux dépend d'une connoiſſance plus exacte & plus particuliere.

La Circulation de la Séve devoit bien eſſuyer quelque contradiction, après que celle du ſang en avoit tant eſſuyé : il eſt aſſés-naturel de ne pas croire aiſément ce qu'on n'a pas encore crû, & qui a été trouvé par un autre. M. du Clos oppoſa au ſentiment de MM. Perrault & Mariotte des difficultés qui n'étoient pas invincibles: l'Académie étoit naturellement juge entre les deux parties; mais comme une grande partie de la ſageſſe conſiſte à ne point juger, elle prononça que la matiere n'étoit pas encore aſſés éclaircie. Il faut attendre qu'on ait un aſſés grand nombre d'experiences & de faits, pour en tirer quelque choſe de général ; on eſt preſſé communément d'établir des Principes, & l'eſprit court au ſiſtéme; mais on n'en doit pas croire entierement cette ardeur.

Depuis ce tems-là MM. Perrault & Mariotte, dans leurs Eſſais de Phiſique, ont appuyé leur opinion par des raiſons nouvelles.

Une plante ayant été arrachée de terre avec toutes ſes racines, dont une partie trempoit dans un vaiſſeau plein d'eau, celles qui ne touchoient point à l'eau ne laiſſoient pas de croître comme les autres, & de pouſſer de nouvelles fibres; ce qui prouve que les racines même croiſſent en partie par un ſuc aqueux qui leur vient du haut de la plante.

Quand on courbe juſqu'en terre une branche de Vigne ou de ſaule, & qu'elle y prend racine, il faut bien qu'il y ait un ſuc qui parte de la nouvelle racine, & qui ſe meuve à contre ſens de celui qui coule du tronc de l'arbre dans cette branche courbée.

On fait mourir les meuriers blancs, quand on les laisse trop dépouiller de leurs feuilles par les vers à soye: le raisin ne meurit point si on ôte les fueilles de le Vigne. C'est que le suc qui vient des feuilles n'est pas moins necessaires que celui qui vient de la racine. Il a déja reçû une premiere coction par le soleil, & il s'est filtré dans la feuille. 1668.

Quand les bêtes ont mordu une branche d'arbre encore tendre, l'arbre meurt, ou ne profite plus, à moins que l'on ne coupe la branche qui a été morduë. C'est-là visiblement une gangréne, qui sans la circulation, ni ne se communiqueroit à tout l'arbre, ni ne cesseroit par le retranchement de la branche.

Toute cette question de la Circulation de la Séve ne fut dans l'Académie, que le Préliminaire du grand travail qu'on avoit entrepris sur les Plantes. C'étoit d'en faire l'Histoire; & pour cela M. Marchand apportoit chaque jour quelque description qu'il avoit faite, que l'Académie comparoit avec la Plante même.

MATHEMATIQUES.

ON travailloit en même tems aux Mathematiques. On proposoit des vûës; on imaginoit des methodes; on examinoit les Livres nouveaux qui traitoient de ces matieres; on examinoit même les Anciens, & les plus autorisés; par exemple, le traité d'Archimede, *De æquiponderantibus*. Mais cette Histoire ne peut souffrir le détail épineux où il faudroit entrer pour expliquer les nouvelles Démonstrations de ces habiles Géometres sur les Triangles rectilignes, & sphériques, sur les Logarithmes, sur les Tangentes des Lignes Courbes, sur les plus Grands & les plus Petits. De plus, l'Académie a déja fait imprimer une partie de ces Traités. Ainsi nous

1668. ne rapporterons ici que ce qu'elle n'a pas encore publié, & ce qui est en fait de Mathematique le plus utile, & le plus intelligible.

ASTRONOMIE.

LE Samedi 26. jour de Mai sur les deux heures du matin, il devoit arriver une Eclipse de Lune, & les Astronomes se transporterent le soir du Vendredi sur le haut de Montmartre, à un lieu qui avoit été auparavant préparé pour l'observation.

On trouva d'abord que ce lieu étoit de 2′ de degré plus haut que l'horison oriental, & plus bas que l'occidental d'environ 5′.

Le Soleil parut se coucher à 7 h 47′ 35″, mais comme l'horison étoit plus haut que le lieu de l'observation, il cacha trop tôt le Soleil, qui ne se coucha en effet qu'à 7 h 48′ 20″. Il fut 4′ 48″ à se coucher. Son diametre horisontal étoit de 31′ 40″, comme il avoit été observé à midi, & le vertical n'étoit que de 27′. Le Soleil étoit donc ovale; mais l'ovale étoit irreguliere, un peu plus courbée par le haut que par le bas, parce que la refraction qui faisoit plus d'effet sur la partie inferieure du disque, la haussoit plus que l'autre, & par consequent en diminuoit la courbure.

Le vrai commencement de l'Eclipse fut à 2 h 12′ 47″. Après minuit l'ombre entra par l'endroit du bord oriental de la Lune, qui est proche du point brillant nommé *Aristarque*, & continuant de couvrir la Lune jusqu'à dix doigts, alla jusqu'auprès de la partie lumineuse nommée *Ticho*. Il est vrai que l'Eclipse parut plus grande que de dix doigts; mais cette apparence étoit trompeuse, parce que la partie éclairée de la Lune étant la plus proche de l'horison,

l'horiſon, & en étant effectivement fort proche, elle étoit beaucoup plus retrécie par la refraction que ne l'étoit à proportion la partie éclipſée. 1668.

Le diametre de la Lune exactement meſuré, ſe trouva de 33′ 28″. Si elle eût été plus élevée ſur l'horiſon, il eût pû aller juſqu'à 34′. Ces 34′. ſont le plus grand diametre qu'elle puiſſe avoir, & elle ne l'a qu'étant perigée, & en même-tems oppoſée ou conjointe; car ſi étant auſſi perigée elle eſt dans les quadratures, ſon diametre ne va tout au plus qu'à 32′ 30″, remarque qu'avoit faite M. Picard, & qui découvre l'erreur où avoient été juſque-là tous les Aſtronomes, en ſuppoſant le contraire.

La Penombre devança toujours l'ombre d'environ un doigt, & l'on jugea que l'ombre de la terre, dans l'endroit où la Lune la traverſoit, avoit un diametre un peu plus que double de celui de la Lune.

Le Soleil commença à paroître à 4^h 6′ 32″, ce qui ne fut arrivé qu'à 4^h 6′ 50″, ſi l'horiſon n'eût point été trop bas.

Au lever du Soleil, la Lune n'étoit encore guere au-deſſous de l'horiſon, & le milieu de l'éclipſe n'étoit paſſé que d'environ 20′. Il s'en falut donc aſſés peu qu'elle ne fût horiſontale. Elle ne fut pas centrale non-plus, car la Lune avoit quelque latitude du côté du midi.

Le Soleil étant entierement levé parut plus étroit que le ſoir précédent, non-ſeulement parce que les refractions, qui ſont ordinairement plus grandes le matin, accourciſſoient davantage le diametre vertical; mais encore parce qu'on étoit dans un lieu trop haut, ce qui agrandiſſoit encore les refractions.

Ce n'étoit pas ſeulement dans ces grandes occaſions que les Aſtronomes ſe donnoient le ſoin d'obſerver, il ſe faiſoit des obſervations journalieres ſur les hauteurs meridiennes du Soleil, & ſur ſon diametre apparent, auſſi-bien que ſur celui de la Lune.

1668.

SUR LA HAUTEUR DU POLE DE PARIS.

MOnſieur Buot rendit compte à l'Académie le 5. Janvier de pluſieurs Obſervations très-exactes qu'il avoit faites auſſi au commencement de cette année ſur la hauteur du Pole. Il prit pluſieurs nuits de ſuite la plus grande & la plus petite hauteur meridienne de l'Etoile Polaire, avec un Sextant de ſix pieds de rayon, & il trouva toujours ſans nulle variation la plus grande de 51° 22', & la plus petite de 46° 24', de ſorte que la difference des hauteurs eſt 4° 58', dont la moitié ajoutée à la plus petite, ou ôtée de la plus grande, donne préciſément pour la hauteur du Pole 48° 53'.

Pour plus de ſureté, & par excès de précaution, on obſerva de nouveau dans le commencement de Septembre la plus grande hauteur de l'Etoile Polaire, & on la trouva un peu moindre que 51° 22' d'environ $\frac{1}{4}$ de minute, à peu près comme il devoit arriver.

Mais dans la nouvelle rigueur de préciſion, dont on ſe piquoit, il y eût eu trop de negligence à prendre pour la hauteur du Pole de Paris, celle de la Bibliotheque du Roi, où ces Obſervations avoient été faites. On meſura donc de combien la porte S. Jacques eſt plus Meridionale que celle de S. Martin, & l'on trouva que leur diſtance priſe ſur une Meridienne, étoit de 1190. toiſes; & comme M. Picard avoit trouvé par une meſure actuelle de près de 10000. toiſes de chemin, que pour changer la hauteur du Pole d'une minute de degré, il faloit avancer Nord & Sud 950. toiſes : on conclut qu'il y avoit une minute $\frac{1}{4}$ de difference aux hauteurs

de Pole des Portes S. Jacques & S. Martin. On trouva 1668.
d'ailleurs que la Porte S. Martin étoit plus Septentrionale d'environ 150. toises que la Bibliotheque du Roi, & par conséquent qu'elle avoit de hauteur du Pole 10″ de plus.

Ayant égard aussi aux Refractions pour chaque hauteur de l'Etoile Polaire : on trouve la hauteur exacte du Pole à la Bibliotheque du Roi de 48° 51′ 56″, & par conséquent celle de la Porte S. Martin de 48° 52′ 6″, d'où l'on conclud qu'elle est à l'Observatoire Royal de 48° 50′ 51″, & la hauteur de l'Equateur de 41° 9′ 9″.

Une preuve que ces Observations furent faites avec exactitude, c'est qu'on n'a presque pas touché dans la suite à ces déterminations.

M. Picard observa aussi cette année à la Bibliotheque du Roi plusieurs Eclipses des Satellites de Jupiter, dont M. Cassini avoit publié des Ephemerides à Bologne pour l'année 1668.

Voiez les Memoires, Tom. 10. p. 436.

LONGITUDES.

LA découverte des Longitudes seroit la chose du monde la plus utile au public, & en même-tems à celui qui en seroit l'Auteur ; car il y a de grandes recompenses proposées à qui pourra resoudre ce Problême. Si tant de gens se sont tourmentés à celui de la Quadrature du Cercle, qui ne leur pouvoit valoir que de la gloire : on ne doit pas avoir negligé de chercher les Longitudes, qui avec autant de gloire, rapporteroient sans comparaison plus de profit. Un Allemand crut les avoir trouvées, & jugea qu'il n'en pouvoit être mieux recompensé par aucun Prince de l'Europe, que par le Roi. Il s'adressa donc à lui, & en obtint un Brevet, par lequel Sa Majesté payant seule un secret dont toutes

1668. les Nations devoient jouir, donnoit à l'Inventeur 60000 livres comptant, & un droit de 4. sous pour chaque tonneau du port de tous les Vaisseaux qui se serviroient de ce secret. Le Roi s'obligeoit encore à lui faire valoir ce droit 8000. liv. par an, & se reservoit seulement la faculté de le retirer moyennant 100000. liv.

A toutes ces promesses si magnifiques il n'y avoit qu'une seule condition; c'étoit que l'Inventeur fit la démonstration de son Secret devant M. Colbert, M. du Quesne, Lieutenant Général de Sa Majesté en ses Armées Navales, & MM. Hughuens, Carcavy, Roberval, Picard, & Auzout de l'Académie des Sciences.

L'invention consistoit à percer dans la quille du Vaisseau un trou, qui sans laisser entrer l'eau, recevoit un Odometre ou *Conte-pas* assés bien imaginé. Le nombre des tours d'une rouë, que l'eau faisoit tourner comme celle d'un moulin, donnoit précisément la longueur du chemin que faisoit le Navire, au lieu qu'on ne la pouvoit avoir auparavant que par le calcul incertain de l'Estime. La Machine ne marquoit pas seulement combien le Vaisseau avançoit en droite ligne, mais encore de combien il en sortoit, quand il dérivoit par le vent ou par un courant, & de quel côté venoit le courant, quand c'étoit là ce qui le faisoit dériver. Enfin on savoit tout ce qu'on pouvoit desirer de savoir sur le chemin du Vaisseau, & par consequent les Longitudes étoient trouvées.

Les Commissaires nommés par le Brevet s'assemblerent chés M. Colbert. M. l'Abbé Galloys, qui faisoit dans l'Académie la fonction de Secretaire, en l'absence de M. du Hamel, les y accompagna; & après quelques loüanges inutiles de la Machine, ils donnerent ces objections par écrit à l'Auteur.

1°. Puisque l'eau donne tout le mouvement à cet Odometre de Mer, comme elle fait à une Rouë de Moulin, elle ne lui donnera aucun mouvement, lorsqu'elle

ſera immobile à l'égard du Vaiſſeau, ce qui arrive dans un calme lorſque le Vaiſſeau eſt emporté par un courant avec une vîteſſe égale à celle du courant. Alors il avancera, & la Machine n'en marquera rien, parce qu'elle ne ſera point frappée par l'eau. Et ſi la Machine ne marque rien, quand le Vaiſſeau & le courant vont de la même vîteſſe, elle marquera moins qu'il ne faut, toutes les fois que le Vaiſſeau ira avec le courant, quoiqu'il aille plus ou moins vîte. En un mot, ce que la vîteſſe du Vaiſſeau & celle du courant auront d'égal & de commun, ne fera nulle impreſſion ſur la Machine; elle n'en recevra que par le plus de mouvement qui ſera de part ou d'autre. 1668.

2°. A prendre la choſe de l'autre ſens, lorſque le Vaiſſeau ſera immobile à l'égard de l'eau, ainſi qu'il arrive quand le vent eſt oppoſé au courant avec une force égale, l'Odometre ſera mis en mouvement par l'eau, & le Vaiſſeau n'avancera pourtant pas. Et ſi en ce cas-là, l'Odometre marque un mouvement que le Vaiſſeau n'a point du tout, il en marquera plus que le Vaiſſeau n'en a en effet, toutes les fois que le vent ſera plus fort que le courant. Car le Vaiſſeau ne ſera pouſſé que par la force dont le vent ſurpaſſera le courant, & l'Odometre ne ſera pas ſeulement remué par cette cauſe autant que le Vaiſſeau, il le ſera encore par toute la force dont le courant vient fraper contre le Vaiſſeau, ce qui ne lui donne aucun mouvement dans la ſuppoſition preſente.

L'Allemand étoit obligé de répondre par écrit aux difficultés de l'Académie; il y répondit en effet, mais les 160000. liv. auſquelles il touchoit déja, ne purent lui faire trouver des réponſes qui détruiſiſſent les objections.

1668.

MECHANIQUE.

L'UTILITE' visible & palpable de la Méchanique meritoit que l'Académie cultivât cette Science avec un soin particulier, ne fût-ce que pour éviter le reproche de donner trop aux spéculations. On en fit quelques-unes d'abord sur la Méchanique même; mais aussi-tôt après on en vint à une pratique, & à des choses de fait, qu'on ne pouvoit jamais traiter de vaines curiosités.

L'Académie chargea MM. Niquet & Couplet de faire faire des modeles de diverses Machines les plus en usage; Elle crut qu'en les examinant avec attention elle trouveroit peut-être des moyens de les perfectionner, ou de les simplifier; M. Niquet détailla plus particulierement la *Gruë* & l'*Engin*; il en décrivit toutes les parties, il en fit remarquer les défauts, & donna des moyens de les éviter. On fit usage ensuite de la premiere de ces Machines, pour voir quelle étoit la proportion de la force d'un homme à celle d'un cheval. On s'assembla pour cet effet extraordinairement à l'Observatoire le 10. Juillet. On fit enlever à un cheval assés fort, & accoutumé à tirer des bateaux 401. livres pesant. Ensuite pour enlever le même poids il falut 7. hommes, qui y eurent la même peine qu'avoit euë le cheval; mais il y a de l'apparence qu'ils n'auroient pas resisté si long-tems dans cette action. Les 401. livres partagées entre les 7. hommes, font à chacun 57. livres $\frac{2}{7}$. Il y a de plus les frotemens de la Machine, & la pesanteur de ses parties qu'il faloit élever.

On voulut voir si un homme peut lever plus qu'il ne pese. On attacha à une poulie un poids de 130. livres, & un homme, à la verité assés foible, & assés maigre,

quoiqu'il y employât toutes ses forces, ne le put seulement lever de terre. Il se fit ensuite attacher au cou un poids de 25. livres, & leva celui de 130. jusqu'à la hauteur d'un pied & demi; & ayant ajouté au premier poids de 25. un autre égal, il leva facilement les 130. liv. jusqu'à la hauteur de 8. piés. Comme il tenoit ce poids élevé en l'air, quelques-uns de la Compagnie, sans lui en rien dire, souleverent les poids qu'il avoit pendus au cou, & aussi-tôt il perdit terre, vaincu par le poids de 130. & il eût été élevé plus haut, si l'on n'eût cessé de soulever les poids qu'il s'étoit attachés. 1668.

Pour tirer de bas en haut une corde à laquelle est attaché un poids, un homme a plus de force debout qu'assis, parce que quand il est assis, il n'y a que les reins & les muscles des bras qui agissent; & que quand il est debout, les muscles des jarrets agissent aussi.

Un homme a autant de force en tirant sur soi un barreau, qu'en le poussant devant soi.

Ensuite dans les Assemblées on traita du *Charroi*, & l'on examina lesquelles avoient le plus d'avantage des grandes rouës ou des petites.

Il fut démontré en diverses façons par MM. de Roberval, Hughuens & Buot, qu'avec des charges égales les grandes rouës sont préferables aux petites, soit pour marcher dans un terrain où l'on enfonce, soit pour surmonter les inégalités d'un chemin raboteux.

S'il est question d'une rouë enfoncée dans un terrain gras & fangeux, il faut regarder le rayon de la rouë comme un levier, dont l'appui est l'extrémité de ce même rayon qui pose sur la terre, la puissance est appliquée à l'autre extrémité, c'est-à-dire, au centre de la rouë, & le poids où l'obstacle qu'il faut surmonter est appliqué à l'endroit où le rayon commence à s'enfoncer dans la terre, ou pour parler plus juste, au milieu de la profondeur de l'enfoncement; car c'est-là où se réünit toute

1668. la force de la réſiſtance que fait le terrain. Or ſi l'on ſuppoſe une grande roüe & une petite également enfoncées dans le même terrain, il eſt clair que l'obſtacle ſera appliqué dans toutes les deux à un point également diſtant de l'appui ; mais quant à la puiſſance qui tire, elle ſera appliquée dans la grande roüe à un point plus éloigné de ce même appui, & par conſéquent la même force agira avec plus d'avantage.

On pourroit ajoûter quelques conſiderations en faveur des grandes roües, qu'elles touchent la terre par un plus grand eſpace, & ſont plus ſoutenuës que les petites, qui par leur figure ſont plus propres à enfoncer, que les petites roües allant plus vîte que les grandes, pour ne faire que le même chemin, frotent davantage contre leur aiſſieu, &c.

S'il s'agit des obſtacles qui viennent de l'inégalité du terrain, & qui cauſent les *cahots*, ſuppoſons une pierre dont la face qui eſt rencontrée par la roüe ſoit élevée perpendiculairement ſur un plan horiſontal. La roüe par ſon mouvement horiſontal va choquer l'extrémité ſuperieure de cette pierre ; mais pour la facilité de la démonſtration, concevons une choſe équivalente, qui eſt, que la pierre où l'obſtacle va choquer la roüe avec une direction horiſontale. La force du choc de l'obſtacle contre la roüe dépend de l'angle d'une ligne horiſontale, qui eſt la direction de l'obſtacle, avec une tangente tirée ſur la roüe au point du choc. Or cette tangente ſera d'autant plus éloignée d'être perpendiculaire à une ligne horiſontale, que la roüe ſera plus grande, parce qu'alors l'arc de la roüe compris entre le point où elle touche la terre, & celui où ſe fait le choc, eſt plus grand, plus couché, plus approchant d'une ligne droite oblique à l'horiſon ; de ſorte même que la roüe étant infiniment grande, cet arc ſeroit pris pour une ligne horiſontale. Plus l'angle par lequel ſe fait un choc eſt éloigné d'être droit,

droit, plus le choc eſt foible : donc l'obſtacle choque la rouë d'autant plus foiblement qu'elle eſt plus grande. 1668.

En un mot, & ſans employer tant de Géometrie, on conçoit aiſément qu'un terrain très-uni & très-commode pour nos chariots, ſeroit très-raboteux & très-difficile pour des chariots qui ne pourroient traîner que des cirons, & qu'une rouë qui auroit pour rayon la diſtance du Soleil à la terre ne feroit point de *cahos* à la rencontre de nos plus grandes montagnes. La choſe étant conçûë dans ces deux idées extrêmes & impoſſibles, il n'y a plus qu'à la prendre dans les milieux, où les mêmes principes ſubſiſtent toujours.

HYDROSTATIQUE.

LES Mathematiques n'ont pas ſeulement le malheur d'être épineuſes, elles ont encore celui de n'être pas ordinairement d'une utilité bien ſenſible. Les Méchanique ſont utiles ſans conteſtation ; mais l'Hydroſtatique, qui en fait partie, va juſqu'à des choſes de plaiſir & d'agrément, & c'eſt ce qui lui eſt aſſés particulier. Elle fait jouer les Eaux dans les Jardins, elle en tire mille ſpectacles differens.

Pour découvrir plus certainement les principes de cette Science, on reſolut de ne rien haſarder ſur la foi des raiſonnemens, & de ne s'en fier qu'à l'experience. Ce fut par-là qu'on s'aſſûra de ces trois choſes,

1. Que deux vaſes cylindriques de même hauteur & de largeur differente, dont le fond eſt percé d'ouvertures égales, & que l'on entretient toujours plein d'eau, en rendent une égale quantité en des tems égaux.

2. Qu'il n'importe en quel endroit le fond ſoit percé.

3. Que la ſurface de l'eau qui s'écoule d'un vaiſſeau

1668. cilindrique descend en des parties égales de tems par des espaces inégaux, qui sont dans un ordre renversé les mêmes que parcourt un corps pesant par sa chute accelerée. Mais pour entendre cela, il faut savoir la Theorie de Galilée sur la chute des corps pesans.

La vîtesse d'un corps pesant qui tombe, augmente incessamment: on le sait par l'experience; mais pour savoir dans quelle proportion elle augmente, Galilée a supposé qu'un Corps qui tombe acquiert en chaque tems égal un degré égale de vîtesse. De cette seule supposition, si simple, si conforme au genie de la Nature, si propre à se faire recevoir sans preuve, il en tire une infinité de conséquences merveilleuses, & l'explication de tous les Phénoménes de la Chute des Corps.

Qu'un Corps qui par l'action de sa pesanteur est tombé d'un certain espace, pendant une seconde, par exemple, cesse de se mouvoir par sa pesanteur, & ne se meuve plus que par la vîtesse qu'il vient d'acquerir, on démontre que l'espace qu'il parcourra d'un mouvement égal en une autre seconde par cette vîtesse acquise, sera double de celui qu'il a parcouru d'un mouvement acceleré par l'action de sa pesanteur. Et sans entrer dans la preuve Geométrique, il est bien clair qu'à la fin de cette seconde ce degré de vîtesse étant entierement acquis, doit être plus fort qu'en tout autre instant de la seconde, où le corps tombant ne faisoit encore que l'acquerir successivement; & par consequent qu'un corps avec un degré de vîtesse tout acquis, doit parcourir un plus grand espace que celui qu'il a parcouru en acquerant ce même degré de vîtesse, Mais que cet espace soit précisément double, c'est ce qui ne pourroit être démontré que par une autre voye un peu moins aisée.

Maintenant si l'on veut que ce Corps, qui dans le second instant de son mouvement parcourroit par sa seule vîtesse acquise, & indépendamment de la pesan-

teur, un eſpace double de celui du premier inſtant, reçoive encore dans ce ſecond inſtant l'impreſſion de la peſanteur, il eſt viſible que par la ſuppoſition de Galilée, outre l'eſpace double du premier, il en parcourra encore un égal à ce premier, car la peſanteur agira également dans ces deux inſtans, & par conſequent l'eſpace du ſecond inſtant, à y conſiderer, & la vîteſſe acquiſe dans le premier, & la peſanteur qui agit toujours ſera triple de l'eſpace du ſecond inſtant. 1668.

Il eſt manifeſte que par le même raiſonnement l'eſpace du 3. inſtant ſera 5. fois plus grand que celui du 1. & ainſi de ſuite ſelon la progreſſion naturelle des nombres impairs.

Nom. de la chute. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. &c.
Eſpac. parcourus. 1. 3. 5. 7. 9. 11. 13. 15. &c.

Les nombres impairs, qui dans leur progreſſion naturelle repreſentent les eſpaces inégaux parcourus à chaque inſtant par le mobile, ont une proprieté remarquable; c'eſt qu'ajoûtés de ſuite les uns aux autres, ils forment la ſuite naturelle des nombres quarrés. 1. eſt le premier impair, & le premier quarré. 1. & 3. ſont 4. ſecond quarré, 4. & 5. font 9. troiſiéme quarré, &c.

Par conſéquent, ſi on met enſemble pluſieurs eſpaces parcourus par le mobile depuis le commencement de ſa chute, on aura toujours des nombres quarrés. Le mobile à la fin du 4. moment a parcouru 16. à la fin du 7e. 49. &c. Et ces quarrés ont toujours pour racines les tems de la chute, où ce qui eſt la même choſe, les vîteſſes qui ſont comme les tems dans l'hipotheſe de Galilée.

Par-là il eſt facile de comparer la hauteur ou la durée de deux chutes differentes, ſoit d'un même corps, ſoit de deux. Si on ſait le tems qu'elles ont duré, ou le dégré de vîteſſe de la fin de la chute, les quarrés de ces deux tems, ou de ces deux vîteſſes, ſont les hauteurs. Si on ſait les hauteurs, les racines quarrées ſont les tems que les

1668. corps ont mis à tomber, ou les vîtesses qu'ils avoient à la fin de leur chute. Si l'un des deux corps a été 5. minutes à tomber, & l'autre 10. ou si l'un à la fin de sa chute avoit 5. degrés de vîtesse, l'autre 10. les hauteurs sont 25. & 100. & reciproquement, &c.

Il faut toujours se souvenir que si un corps pris à quelqu'instant qu'on voudra de sa chute, continuoit de se mouvoir avec la vîtesse acquise à la fin de cet instant, sans en acquerir de nouvelle, il parcourroit un espace double de celui de sa chute dans un tems égal. Ainsi si on le prenoit à la fin du 5. moment, où il a parcouru 25. il parcouroit en 5. momens 50.

Ce ne sont-là que des conséquences tirées de la supposition de Galilée; mais les experiences s'y accordent si juste, que cette supposition peut passer pour le principe même que la Nature a suivi. Par exemple, que l'on fasse tomber d'une certaine hauteur, un balle de plomb dans un bassin d'une balance, elle élevera un certain poids mis dans l'autre bassin; si on veut qu'elle éleve le double de ce poids, il la faudra faire tomber d'une hauteur 4. fois plus grande, parce qu'elle n'éleve un plus grand poids qu'en vertu d'une plus grande vîtesse, & que pour avoir une vîtesse double, il faut être tombé d'une hauteur quadruple.

Pour revenir à la 3. experience qui fut faite sur le mouvement des eaux, & y appliquer tout ceci, on vit que la surface de l'eau contenuë dans un vase cilindrique, qui se vuide par exemple en 5′, descend de sorte que dans la 1′ elle parcourt 9, dans la 2′, 7, &c. ce qui est l'ordre renversé des espaces que parcourroit un corps tombant en même-tems de la même hauteur.

Ce renversement vient de ce que l'eau inferieure qui sort la premiere, sort pressée par tout le poids de l'eau superieure, & avec l'impression de toute la vîtesse que l'eau la plus haute auroit acquise si elle étoit tombée de la hauteur du Cilindre.

M. Hughuens, qui croyoit que cette proprieté du mouvement de l'eau ne se pouvoit guere prouver par raisonnement, la prouvoit ainsi par l'experience. Un corps qui tombe, disoit-il, acquiert par sa chute la vîtesse qu'il faut pour remonter de lui-même à une hauteur égale, comme il paroît par l'exemple d'un Pendule; & une goutte d'eau qui tomberoit, acquerroit cette même vîtesse. Or on voit par les Jets-d'Eau que l'eau qui sort, & qui n'est pourtant pas tombée, remonte à la hauteur du reservoir, donc elle sort avec la même vîtesse que si elle étoit tombée de cette hauteur. 1668.

Ces principes établis, il n'y a qu'à transporter au mouvement des eaux, tout ce qui appartient à la chute des corps pesans. Les vîtesses sont comme les tems: les hauteurs sont les quarrés des tems ou des vîtesses. Si un vase cilindrique se vuide en un certain tems par l'écoulement inégal de l'eau, ce même vase qu'on entretiendroit toujours plein donneroit autant d'eau dans la moitié de ce tems, parce qu'alors l'écoulement de l'eau seroit égal & uniforme.

Lorsque le vase n'est pas cilindrique, les vîtesses des surfaces d'eau qui tombent, ne sont pas seulement comme les racines quarrées des hauteurs; elles sont encore en raison reciproque des surfaces, car il est visible que la plus grande surface est plus de tems à s'écouler en même raison qu'elle est plus grande, & par consequent a moins de vîtesse.

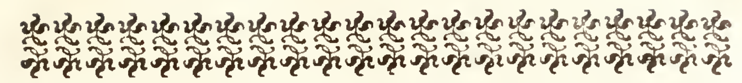
Donc les vîtesses des surfaces de l'eau qui coule d'un vase qui n'est pas cilindrique, sont en raison composée des racines quarrées des hauteurs, & de la raison reciproque des surfaces, qui est celle des quarrés de leurs diametres.

De-là il est très facile à un Géometre de conclure que les vîtesses seront égales, lorsque les racines quarrées des hauteurs seront entr'elles comme les quarrés

1668. des diametres des surfaces, & que l'eau s'écouleroit toujours d'une même vîtesse, si elle sortoit d'un vase formé par la circonvolution d'une ligne courbe telle que les portions de l'axe seroient en raison quadruplées des appliquées correspondantes.

Selon ce que nous avons dit, l'eau qui coule d'un Reservoit devroit remonter à une hauteur égale à celle du Reservoir; mais la nature n'exécute rien avec la précision que les Geometres imaginent : & dans le passage des Mathématiques à la Phisique, il y a toujours quelque déchet sur la justesse & la régularité. Plusieurs causes, sur quoi les Geometres ne comptent point, & qui ne laissent pas d'être empêchent le Jet-d'Eau de monter précisément jusqu'à la hauteur de son Reservoir. Quand le Jet est perpendiculaire, l'eau retombe par son poids sur celle qui est au-dessous d'elle, & qui la suit, & diminuë d'autant l'effort qu'elle fait pour s'élever. Plus l'ajutage est étroit, plus l'eau a de vîtesse; mais aussi plus l'air lui resiste, & s'oppose à son mouvement; & d'ailleurs cette résistance de l'air plus grande, fait que l'eau se divise plûtôt & en plus petites gouttes; & il est certain que de petites gouttes ayant plus de surface à proportion que les grandes, elles ont plus de difficulté à fendre l'air.

1669.



ANNE'E MDCLXIX.

PHISIQUE.

CHIMIE.

C'ETOIT une des occupations de l'Académie, & ce n'étoit pas la moins utile, que d'examiner les Livres qui paroissoient sur les matieres qu'elle avoit embrassées, sur tout ceux qui par la réputation de leurs Auteurs meritoient une attention particuliere. Soit qu'on suivît leurs vûës, soit qu'on relevât leurs fautes, on en profitoit toujours.

M. du Clos continua cette année l'examen qu'il avoit commencé des Essais de Chimie de M. Boyle. Ce savant Anglois avoit entrepris de rendre raison de tous les Phénomenes Chimiques par la Philosophie corpusculaire, c'est-à-dire, par les seuls mouvemens & les seules configurations des petits corps. M. du Clos, grand Chimiste, aussi-bien que M. Boyle, mais ayant peut-être un tour d'esprit plus Chimiste, ne trouvoit pas qu'il fût nécessaire, ni même possible, de reduire cette Science à des principes aussi clairs que les figures & les mouvemens, & il s'accommodoit sans peine d'une certaine obscurité spécieuse qui s'y est assés établie. Par exemple, si du bois de Brésil boüilli dans quelques lessives

1669. de ſels ſulphurés produit une haute couleur pourprée, qui ſe perd, & dégenere ſubitement en jaunâtre par le mélange de l'eau-forte, de l'eſprit de ſalpêtre, ou de quelque autre liqueur acide minerale : M. du Clos attribuoit ce beau rouge à l'exaltation des ſels ſulphurés ; & M. Boyle au nouveau tiſſu des particules qui formoient la ſurface de la liqueur. Quand on met du Mercure dans une diſſolution d'argent faite en eau-forte, & affoiblie par addition d'eau commune, & qu'il ſe fait des concrétions argentines en forme de rameaux, qui végétent, s'étendent, & ſe multiplient par toute la liqueur, comme des buiſſons. M. Boyle prétendoit que les particules de l'argent diſſous étoient en mouvement avant qu'on y verſât du Mercure, & que quand il y étoit verſé, elles le rencontroient par une eſpece de haſard, & s'y attachoient ; M. du Clos aimoit mieux que ces matieres ſimboliſaſſent, & ſe cherchaſſent mutuellement ; & pour preuve de l'immobilité des particules de l'argent diſſous avant l'addition du Mercure, il apportoit l'exemple de certaines diſſolutions de l'or, où il paroît diviſé en très-petites paillettes luiſantes, diſperſées par toute la liqueur, ce que M. Boyle auroit pû cependant expliquer ſelon ſon ſiſtéme.

La Chimie par des operations viſibles réſout les corps en certains principes groſſiers & palpables, ſels, ſouffres, &c. Mais la Phiſique par des ſpeculations délicates agit ſur ces principes, comme la Chimie a fait ſur les corps, elle les réſout eux-mêmes en d'autres principes encore plus ſimples, en petits corps mus & figurés d'une infinité de façons : voilà la principale difference de la Phiſique & de la Chimie, & preſque la même qui étoit entre M. Boyle, & M. du Clos. L'eſprit de Chimie eſt plus confus, plus envelopé ; il reſſemble plus au mixtes où les principes ſont embarraſſés les uns avec les autres, l'eſprit de Phiſique eſt plus net, plus ſimple, plus dégagé ; enfin

enfin il remonte jusqu'aux premieres origines, & l'autre ne va pas jusqu'au bout. 1669.

L'examen que fit M. du Clos du Livre de M. Boyle fut assés long, & d'une discussion fort profonde. Mais comme ce sont differentes remarques, qui ont peu de liaison ensemble, il seroit difficile de les raporter ici. Nous en donnerons seulement une des plus curieuses pour échantillon des autres. M. Boyle avoit parlé d'une maniere déja traitée par d'autres Chimistes, de rendre le sel insipide, c'est-à-dire, de lui ôter en quelque sorte son essence. On prend du sel marin dissous en eau commune chaude, filtré par le papier gris, ou autrement purifié par la résidence de ses féces, & coagulé au feu. On le fait calciner dans un pot à un feu assés fort pendant cinq heures, puis on le met résoudre à l'air humide; & quand il est résout, & que les terres en sont séparées, on le fait distiller par la cornuë, en poussant toute l'humidité aqueuse dans le recipient. On expose à l'air de nouveau, ce qui étoit resté dans la cornuë, & on le fait résoudre; & ainsi réïterant ces résolutions à l'air, & ces distillations au feu, presque tout le sel à la huitiéme fois est passé dans le recipient en eau insipide, & il n'en reste que peu de féces terrestres sans saveur, peut-être deux onces sur dix livres.

M. du Clos observa qu'il étoit échapé à M. Boyle, & aux autres Chimistes, que la liqueur insipide de ces sels ainsi résouts par le moyen de l'air, contient un sel subtil, qui reprend corps visible & palpable de sel par une lente & longue digestion à l'aide du feu externe, & que ce sel a contracté de nouvelles qualités, qui le rendent propre à de grands effets dans la Chimie, & dans la Medecine.

1669.

ANATOMIE.

1. DEUX Civettes étant mortes dans la Ménagerie de Versailles, elles furent envoyées à l'Académie par ordre du Roi; & l'on fut bien aise de pouvoir les comparer au Castor de l'année précédente, par rapport à la matiere que ces deux especes d'animaux renferment dans des reservoirs qui leur sont particuliers. Le *Castoreum* est d'une odeur forte & peu agréable; & celle de la liqueur qui vient de la Civette est extrémement douce, & l'on jugea que cette difference peut venir de l'humidité froide du Castor, qui est un demi poisson, au-lieu que la Civette est d'un temperament chaud & sec, boit peu, & habite ordinairement les sables de l'Afrique: le Reservoir qui contient la liqueur odorante de la Civette est au-dessous de l'anus, & au-dessus d'un autre orifice si semblable dans les deux sexes, que sans la dissection toutes les Civettes paroîtroient femelles. Ce Reservoir est percé dans le fond par deux trous, qui vont aboutir chacun à une espece de sac semé en dedans d'une infinité de petites éminences, d'où l'on fait sortir la liqueur en les pressant. Il n'y a point d'apparence qu'elle soit portée en ces endroits par des conduits particuliers; elle n'est que filtrée par des glandes qui prennent ce qui leur est propre dans les arteres qui leur portent le sang, de même que les mammelles & les reins, sans avoir de conduits qui leur portent le lait ou l'urine, savent former ces deux liqueurs par la seule filtration que leurs glandes font du sang des arteres. Comme on a remarqué que les Civettes sont incommodées de cette liqueur, quand les vaisseaux qui la contiennent en sont trop pleins, on leur a trouvé aussi des muscles

dont elles se servent pour comprimer ces vaisseaux, & la faire sortir. Quoiqu'elle soit en plus grande quantité dans ces Reservoirs, & s'y perfectionne mieux, il y a lieu de croire qu'elle se répand aussi en sueurs par toute la peau. En effet, le poil des deux Civettes sentoit bon, & sur tout celui du mâle étoit si parfumé, que quand on avoit passé la main dessus, elle en conservoit long-tems une odeur agréable. Marmol assûre qu'on recueille la sueur des Civettes, après les avoir fait long-tems courir dans leur cage. On trouva que la Civette avoit assés les marques de l'Hyene des Anciens, si l'on en excepte les réveries que les Anciens ont débitées de l'Hyene, comme de la plûpart des animaux peu connus. 1669.

2. On remarqua dans un Elant, qui est un Animal Septentrional, & qui, tout bien consideré, passa pour l'Alcé des Anciens, que comme il a l'odorat exquis, jusque-là que Pausanias dit qu'il ne se laisse jamais approcher des hommes, parce qu'il les sent de fort loin; aussi a-t'il les apophyses mammillaires, que l'on croit être l'organe de ce sens, plus grandes qu'aucun autre animal que l'on eût encore dissequé à l'Académie. On trouva de plus une raison vrai-semblable de son extrême timidité dans la grandeur extraordinaire de sa glande pinéale; car au contraire les animaux courageux & cruels, l'ont fort petite, & presque imperceptible. Quant à la vertu qu'a l'ongle de l'Elant contre l'Epilepsie, & au secret qu'il a de se guerir lui-même de cette maladie, en portant son pié dans son oreille, on n'y ajoûta pas de foi. L'Elant n'a pas les jointures des jambes de la souplesse qu'il faudroit pour ce mouvement qu'on lui attribuë, au contraire il les a extrêmement roides, & serrés par des ligamens durs & épais, en vûë apparemment de ce qu'il doit courir sur la glace. De-là vient aussi la force extraordinaire des coups qu'il ruë.

1669. 3. La ſtructure des quatre piés d'un Veau Marin, que l'on diſſequa, rendit raiſon de ce que cet animal, qui peut vivre à terre, auſſi-bien que dans l'eau, eſt cependant plus rarement à terre; car ſes piés peu propres pour marcher, le ſont davantage pour nager, ſur tout ceux de derriere, qui reſſemblent plus à une queuë de poiſſon, qu'à des piés. Mais enfin ces animaux marchent, & ce ſont les *Phocæ* des Anciens, que Protée menoit paître à terre. Comme ils ſont déſtinés à être long-tems dans l'eau, & que le paſſage du ſang par le poumon, ne ſe peut faire ſans la reſpiration, ils ont le trou ovalaire, tel qu'il eſt dans le fœtus, qui ne reſpire pas non-plus. C'eſt une ouverture placée au-deſſous de la veine-cave, & une communication du ventricule droit du cœur avec le gauche, qui fait paſſer directement le ſang de la cave dans l'aorte, & lui épargne le long chemin qu'il auroit à prendre par le poumon. On trouva beaucoup de cervelle au Veau Marin, contre l'ordinaire des Poiſſons, auſſi, loin qu'il en ait la ſtupidité, on raconte des merveilles de ſon eſprit; & Pline aſſûre qu'on en faiſoit voir à Rome qui répondoient quand on les appelloit, & qui de la voix & du geſte ſaluoient le peuple dans les théatres. Si lon avoit trouvé quelque verité dans ce que dit le même Pline, qu'après que cet animal a été écorché, ſon poil, aſſés ſemblable à celui d'un Veau terreſtre, conſerve une telle ſimpathie avec la Mer, qu'il ſe heriſſe, ou s'applatit, ſelon le flux ou le reflux, le Veau Marin ſeroit encore beaucoup plus admirable.

SUR LES INSECTES.

MOnſieur Frenicle fit part à la Compagnie de ſes Obſervations ſur quelques Inſectes.

Il avoit examiné avec ſoin une eſpece de Chenille qui s'attache aux Pruniers. Il l'avoit ſuivie dans ſa metamorphoſe, & il décrivit, & la Chenille en elle-même, & le Papillon qui en étoit iſſu.

Il obſerva avec le même ſoin diverſes autres Chenilles de l'Arroche, de l'Ortie, de la Poirée, du Roſier, &c. mais nous ne pouvons pas le ſuivre dans les détails de ces Obſervations, non que le ſujet, quoique petit en apparence, ne fourniſſe autant de vûës & de Reflexions pour qui ſçait voir & reflechir que d'autres ſujets qui pourroient en paroître plus ſuſceptibles; mais cette Hiſtoire, comme nous l'avons déja dit, n'auroit point de bornes, & d'ailleurs nous aurons dans la ſuite occaſion d'en parler encore.

BOTANIQUE.

MOnſieur du Clos rendit compte d'un Livre de Jardinage dédié à la Compagnie. L'Auteur propoſoit un plan de Jardin aſſés nouveau. C'étoit un quarré long, poſé ſur une ligne qui alloit du Nord-Oüeſt au Sud-Eſt. Du côté du Nord-Oüeſt la muraille avoit 36. piés de haut, elle n'en avoit que 6. du côté du Sud-Eſt, & les deux autres murailles opposés alloient toujours en diminuant depuis la grande juſqu'à la petite. Par le moyen de grandes toiles que l'on tendoit ſur ce

1669. Jardin, on n'avoit qu'autant d'hiver & d'été que l'on vouloit. Là devoient croître en toute saison les fruits de tous les climats.

Le Livre contenoit beaucoup de bonnes observations, ou de vûës qui meritoient d'être examinées; par exemple, Que l'exposition la plus favorable pour les Plantes est celle qui leur donne le soleil depuis le matin jusqu'à deux ou trois heures après midi, parce que le matin elles ouvrent doucement leurs pores pour recevoir les vapeurs nitreuses qui voltigent alors dans l'air, & qu'étant abandonnées du soleil sur les trois heures, elles referment peu à peu leurs pores jusqu'au soir, & ne sont plus si susceptibles du froid de la nuit; Que la terre du Jardin ne doit pas être humectée par des sources qui en soient proches, parce que leur fraicheur est trop grande; Que pour augmenter le sel specifique de chaque Plante, il la faut arroser avec des lessives faites des cendres de pareilles plantes; Qu'en hiver il faut un arrosement plein d'esprits, & que pour cela il seroit bon de garder dans des citernes des eaux de pluyes tombées après le tonnerre, des rosées du Printems, des néges fonduës; Qu'en toute saison il vaut mieux arroser le matin que le soir, pour donner aux plantes une provision d'humidité contre la chaleur du jour, & n'augmenter pas le refroidissement que la nuit leur causera, &c.

Mais quand de ces reflexions ou experiences particulieres, l'Auteur s'élevoit aux raisonnemens généraux, il s'élevoit trop. Il posoit trois premiers Principes, l'Agent universel tiré de l'essence divine, c'étoit le Soleil, la Matiere, autrement la Lune, où le Soleil, avec ses rayons alloit puiser de quoi faire ici bas toutes ses productions, à peu près comme un Peintre prend avec le pinceau ses couleurs sur la palette; enfin le Milieu, ou la Terre, corps composé de tout ce que le Soleil avoit tiré de la Lune. Il ne paroît pas qu'il soit besoin d'un sistéme si magnifique pour élever des Tulippes, & des Orangers.

1669.

SUR LA COAGULATION.

IL n'appartient pas à tout le monde d'être étonné de ce que le Lait se caille. Ce n'est point une experience curieuse, & connuë de peu de gens, c'est une chose si ordinaire qu'elle en est presque méprisable. Cependant un Philosophe y peut trouver beaucoup de matiere de reflexion; plus la chose est examinée, plus elle devient merveilleuse, & c'est la science qui est alors la mere de l'admiration.

L'Académie ne jugea donc pas indigne d'elle d'étudier comment la Coagulation se fait; mais elle en voulut embrasser toutes les differentes especes pour tirer plus de lumieres de la comparaison des unes aux autres. On fit un très-grand nombre d'experiences sur du lait, sur du sang, tant veneux qu'arteriel, sur du fiel de Bœuf, sur de l'eau trouvée dans le pericarde d'un Cheval, &c. Dans ces differentes liqueurs, on mêla successivement differens sels, differens sucs d'herbes, pour voir quelles étoient les matieres qui causoient la coagulation, ou qui l'empêchoient, ou simplement qui la hâtoient, ou la retardoient, ou enfin qui n'y faisoient aucun effet. On ne manqua pas de considerer aussi les differens degrés de fermeté, & d'autres accidens de diverses coagulations.

Quand on fut suffisamment fourni de faits, on raisonna.

M. du Clos dit, que la concrétion des liquides étoit differente, selon les differens liquides, & les differentes causes qui la produisoient. Si le liquide est homogéne, ou à peu près, comme l'eau, les graisses, & les métaux fondus, il devient solide sans être alteré en son

1669. eſſence. Cette concrétion n'eſt qu'une ſimple congelation.

Si le liquide n'eſt pas homogéne, c'eſt-à-dire, s'il a des particules ſolides diſperſées, & délayées dans la liqueur, la concrétion ſe fait lorſque les parties ſolides ſe ſeparent de la liqueur où elles nageoient, & ſe mettent toutes enſemble; & alors il ne ſe fait pas ſeulement un changement de conſiſtence, mais auſſi de compoſition. Quand le lait ſe caille, les parties fromageuſes ſe ſéparent de la liqueur ſéreuſe. Quand la ſéve des arbres devient bois, & que le chile prend dans les animaux la ſolidité de leurs membres, c'eſt par cette eſpéce de coagulation. Elle eſt la plus étenduë de toutes, & peut, ſelon M. du Clos, s'appeller tranſmutative.

A ces differentes eſpéces répondent differentes cauſes. La coagulation, lorſqu'elle n'eſt qu'une ſimple congélation, ſe fait toujours au froid. L'eau glacée, les ſels criſtalliſés, reprennent aiſément par le chaud leur premiere liquidité, & redeviennent préciſément tels qu'ils étoient. Il en va de même des métaux, des graiſſes, de la cire, &c.

Il y a des matieres qui ſe rarefient par la congélation, comme l'eau, & d'autres qui ſe condenſent, comme les métaux fondus. Celles qui ſe rarefient ſont purement aqueuſes, & ſont penetrées par l'air qui les étend & les dilate lorſqu'elles ſe congélent, & celles qui ſe reſſerrent ſont graſſes & ſulphurées, & peu penetrables à l'air.

Pour mieux reconnoître les cauſes des congélations naturelles, il eſt bon d'en conſiderer quelques-unes qui ſe faſſent par art.

Glauber, ſelon ce que rapportoit M. du Clos, qui apparemment ne s'en rendoit pas garant, parle d'un certain ſel, qui a la vertu de congeler en forme de glace, non-ſeulement l'eau commune, mais les aquoſités des huiles, du vin, de la biere, de l'eau-de-vie,

du

du vinaigre, &c. il fait ce que ne peut jamais faire le froid extréme de l'air, il congele les liqueurs acres distillées, telles que sont les eaux fortes, l'esprit de sel commun, l'esprit d'alun, l'esprit de vitriol, &c. il reduit même le bois en pierre. 1669.

Si l'on remplit un caraffon de cette matiere saline préparée comme il faut, & qu'on le suspende sur le milieu d'une table, autour de laquelle plusieurs personnes soient assises, leur haleine se glacera sur le caraffon, & le couvrira entierement par dehors d'une nege, qui s'augmentant toujours viendra à tomber sur la table. Que l'on plonge le caraffon dans du vin, les parties aqueuses du vin se congeleront autour de ce vaisseau, & se mettront en glaçon insipides, qui étant ôtés augmenteront la force du vin, & par ce moyen on continüera de le rendre encore plus fort, si l'on veut. On pourra faire la même chose sur de la biere, ou du vinaigre.

Pour mettre en glace de l'eau, du vin, de la biere, & autres liqueurs semblables, il ne faut que dissoudre cette matiere saline en trois fois autant de la liqueur qu'on veut congeler.

Ceux qui voudront savoir comment on fait ce sel, pourront s'en instruire dans la seconde Centurie de l'Apendice général de Glauber.

Cette matiere ne peut guere agir que par sa froideur, lorsqu'elle agit enfermée dans le caraffon; mais quand elle est dissoute dans des liqueurs qui se congelent ensuite, M. du Clos imaginoit que sa secheresse pouvoit aussi avoir part à cet effet.

Sa grande froideur vient de ses sels, & de l'exaltation de leur acrimonie. L'eau simple n'est point si froide que celle où l'on a dissous quelque sel; & plus ce sel est acre, plus l'eau est froide. Par-là le sel ammoniac la rend plus froide que les autres. Les esprits recorporifiés augmentent plus la froideur de l'eau, que les sels dont ils

1669. sont tirés, parce qu'ils sont plus acres.

La secheresse vient des esprits acides & mercuriels, ou des particules terrestres. C'est pourquoi le verjus, & le vinaigre se glacent facilement. Au contraire les liqueurs empreintes d'esprits ignées & sulphurés, comme l'eau-de-vie, ou ne se gelent point, ou ne se gelent qu'avec peine.

Quand M. du Clos vint à la coagulation, qu'il appelloit transmutative, il commença par l'exemple de l'eau qui se petrifie en tombant des voutes de certaines Grottes, ce qui n'est pas fort rare. Il remarqua même qu'au rapport du Docteur Banc, en son Livre des Eaux Minerales, l'eau de la fontaine de S. Alyre proche de Clermont en Auvergne se petrifiant peu à peu, s'est fait avec le tems un pont de pierre.

Tout le monde sait la fameuse experience de Van-Helmont, par laquelle il demeura constant que plus de 164. livres de bois avoient été formées de la seule eau qui avoit arrosé pendant 5. ans la terre où étoit planté un saule.

Le Docteur Rondelet a écrit qu'un Poisson gardé 3. mois dans un vaisseau, où il n'y avoit que de l'eau commune, étoit cru considerablement.

Pour juger de ces coagulations naturelles par les artificielles, où les causes sont plus manifestes, M. du Clos rappelloit l'experience dont nous avons parlé, par laquelle il avoit vû que le sel fixe & sulphuré du tartre, aidé du sel acide & volatile du vinaigre ayant penetré le sable d'Etampes, avoit dégagé son souffre pierreux, & que ce souffre ainsi exalté par ce sel avoit pû coaguler l'eau & la reduire en pierre.

Voy. cy-dess. p. 26.

Il rapportoit donc en général les coagulations transmutatives aux souffres & aux sels sulphurés, qui agissoient par leur chaleur dessechante.

On peut encore marquer pour une espece de coagu-

lation transmutative, celle qui se fait par le mélange de deux liqueurs. Ainsi les esprits salins se condensent & se coagulent, ou par d'autres esprits salins, comme l'esprit de vin par l'esprit de salpétre, & par celui d'urine, ou par des sels sulphurés, comme l'esprit de vin par le sel de tartre, ou par des souffres terrestres, comme le vinaigre distillé par le plomb, le corail, les perles, &c. 1669.

Après M. du Clos, MM. Mariotte, Hughuens, & Perrault, envisagerent ce sujet d'une maniere plus physique. Voici à quoi se peuvent reduire les pensées qu'ils proposerent tous trois, car elles ne sont pas assés differentes pour les separer.

Les liqueurs ne sont liqueurs que parce que leurs parties sont petites, détachées les unes des autres, entretenuës en mouvement par une matiere très-subtile qui coule incessamment dans les intervalles qu'elles laissent.

Sans ce mouvement imprimé aux parties des liqueurs par cette matiere subtile & étrangere, il n'y auroit que des corps durs. L'Atmosphere, à ce que disoit M. Mariotte, se petrifieroit, & se colleroit à la Terre, comme une croûte, tous les liquides seroient comme des tas de blé, à qui il ne manque rien pour être liquides, sinon que leurs parties fussent assés déliées pour recevoir l'impression de la matiere subtile, & pour être muës separément les unes des autres.

Si le mouvement de cette matiere est affoibli jusqu'à un certain point, les parties des liquides s'arrêtent, & se fixent aussi-tôt; c'est-à-dire, que les liquides se congelent; non-pas que cet effet s'étende en même-tems sur toutes les especes de liquides, la matiere subtile devenuë incapable d'agiter suffisamment de certaines liqueurs, ne l'est pas pour cela d'en agiter d'autres, qui seront plus déliées, plus aisées à pénétrer, enfin plus susceptibles de mouvement.

A ne regarder la chose que du côté de la matiere

1669. ſubtile, le froid, qui ſelon toutes les apparences, vient de la diminution de ſon mouvement, ſeroit la ſeule cauſe de la coagulation, auſſi eſt-ce la plus générale ; mais il y a dans les liqueurs mêmes des diſpoſitions qui les rendent propres à être coagulées indépendamment de la matiere ſubtile.

Les liqueurs ne ſont pas des composés ſimples, dont toutes les parties ſoient égales ; ce ſont au contraire des mélanges des parties aſſés differentes en groſſeur & en figure, qui cependant ſont toujours dans les termes de la petiteſſe, & du peu de liaiſon, neceſſaires pour faire une liqueur, Le lait a des parties tant ſoit peu heriſſées & branchuës, qui font la crême & la graiſſe, & d'autres plus rondes, plus unies, & apparemment plus déliées, qui font le petit lait. Tant que le lait eſt dans ſon état naturel, elles ſont confonduës les unes avec les autres, & ce ſont les parties graſſes qui flotent dans le petit lait, à qui appartient plus proprement la qualité de liqueur. Ces parties graſſes ont aſſés de diſpoſition à s'accrocher ; mais par le ſeul mouvement qui eſt dans le lait, comme en tout autre liquide, elles ne ſe rencontrent pas avec aſſés de force. Qu'il ſurvienne un certain degré de chaleur qui augmentera ce mouvement, elles s'iront chercher les unes les autres, ſe lieront enſemble, & ſe ſépareront du petit lait. Alors voilà du lait caillé. Si ce même mouvement qui fait cailler le lait étoit trop fort, le lait ne ſe cailleroit plus. Par exemple, ſi on le remuë pendant qu'on le fait boullir, il peut arriver que les liaiſons qui commençoient à ſe former, ſe rompent.

Que la chaleur faſſe évaporer les parties les plus volatiles d'une liqueur, qui communiquoient la liquidité aux autres, celles-ci reſtent ſeules, peſantes & groſſieres, & ne font plus qu'une maſſe immobile.

Il peut arriver même qu'une liqueur produiſe à l'égard

d'une autre l'effet de la chaleur, soit en y causant une effervescence, qui fasse exhaler les parties les plus subtiles, soit en y excitant un mouvement qui rapproche & unisse celles qui sont grossieres & branchuës. C'est de la premiere maniere que l'huile de vitriol, & l'esprit du salpétre coagulent le sang, la sérosité du sang, l'eau du pericarde, le blanc d'œuf, &c. & c'est de la seconde, que toutes les liqueurs acres & corrosives font cailler le lait. 1669.

On peut encore imaginer d'autres causes de la coagulation d'une liqueur par une autre. Par exemple, si l'extrait de noix de galle, qui est fort astringent, coagule le lait; il faut concevoir que cette liqueur, pour être astringente, doit être composée de petits corps âpres & herissés, qui servent de lien commun aux parties grasses du lait.

Les causes de coagulation une fois conçûës, on voit aussi-tôt celles qui peuvent, ou l'empêcher, ou la retarder, ou l'affoiblir.

En général, il n'y a point de corps plus contraire à la coagulation, que le sel. L'eau salée se gele difficilement, parce que les petites particules de sel se mettent entre deux particules d'eau qui se seroient jointes, & s'y mettent de façon qu'elles ne s'y lient point. Et si l'on seme du sel sur un morceau de glace, cette glace fond en très-peu de tems.

Chaque corps coagulé a son tissu particulier; & selon chaque different tissu, il faut aussi quelque chose de different, ou pour le rompre, ou pour l'empêcher de se former. Cette proportion consiste quelque fois dans un point presque indivisible. Deux corps que l'on croiroit de la même nature, ne font point le même effet, ou ne reçoivent point la même impression. L'esprit d'urine n'empêche point la coagulation du sang; & l'esprit de sel ammoniac l'empêche, quoique le sel ammoniac soit extrait de sel d'urine. Qu'y-a-t'il de plus semblable que le lait & le sang? Cependant l'esprit de souffre, & celui de

1669. miel font coaguler le lait, & empêchent le ſang de ſe coaguler. Les plus Pirrhoniens ſur la Phiſique ne ſe fuſſent peut-être pas aviſés de douter que le ſang & le lait ne duſſent éprouver les mêmes effets de la même cauſe.

Il eſt pourtant vrai que quelque rapport qu'ils ayent par un grand nombre de qualités communes, il ſuffit qu'ils different en une ſeule, pourvû que ce ſoit juſtement celle-là qui agiſſe, & qui joüe dans le fait de la coagulation.

De déterminer qu'elle eſt cette qualité, c'eſt un détail, & une préciſion, où l'on ne peut guere entrer. Les diverſes combinaiſons des figures & des mouvemens ſont un païs d'une étenduë infinie. Il eſt ſi vaſte, que l'on y peut être dans une bonne voye, & n'être pas dans la vraye, c'eſt-à-dire, qu'on peut imaginer des figures qui ſatisferont au Phénomene, & qui ne ſeront pourtant pas celles que la Nature y a employées.

Dans une ſi prodigieuſe multitude, ce qui produit un certain effet, n'eſt pas toujours unique, peut-être même eſt-il quelquefois aſſés divers.

SUR LA PESANTEUR.

APRE'S la coagulation, on mit ſur le tapis un ſujet encore plus ſimple, plus expoſé aux yeux de tout le monde, plus connu en apparence, & beaucoup plus difficile. C'eſt la Peſanteur. Rien n'en ſauroit mieux prouver la difficulté que l'extréme difference des opinions qui furent propoſées.

M. de Roberval crut que pour connoître la Peſanteur, il nous faudroit quelque ſens particulier & ſpecifique, dont nous manquons; & ne voulant point s'embarraſſer

dans une recherche inutile des causes, il fut d'avis que l'on s'en tînt au fait. Comme il étoit grand Géometre, il regarda les incertitudes de la Phisique avec un mépris de Géometre. 1669.

MM. Frenicle & Mariotte supposerent une inclination naturelle que les parties d'un corps ont à se tenir jointes ensemble, & une attraction par laquelle la terre rappelle les siennes, quand elles s'éloignent, & s'égarent : qualités que l'on ne peut guere attribuer à la matiere, sans l'honorer de quelque intelligence.

Toutes les anciennes attractions & simpathies revinrent dans leur sistéme, l'Aiman, les petites gouttes d'eau qui s'arrondissent posées sur un lieu sec, quoiqu'elles dussent s'applatir par leur poids, le mouvement par lequel de petites aiguilles très-legeres, & qui nagent sur l'eau, se vont chercher les unes les autres, l'eau qui monte jusqu'à un pouce ou deux dans un très-petit tuyau de verre un peu humide, ce qui n'arrive pas au vif-argent, à moins que le tuyau ne fût de quelque métal, excepté de fer, une goutte de sirop qui descendant du bout d'un bâton, & ayant filé quelque tems, vient enfin à se rompre en deux, & tombe du côté d'embas en goutte ronde, tandis qu'elle remonte du côté d'enhaut vers le bâton, &c.

M. du Hamel Secretaire leur donna un fait de simpathie assés curieux. Il dit qu'il avoit vû entre les mains de M. Boyle deux phioles chacune à demi pleine de sa liqueur, qui étant approchées l'une de l'autre sans se toucher, paroissoient jetter une fumée assés épaisse.

L'explication de ce sistéme de la pesanteur, fut accompagnée de quelques remarques importantes.

M. Frenicle avoit observé très-exactement qu'une bale de moëlle de sureau, qui avoit environ 4. lignes de diametre étant tombée de 20. piés de haut, n'augmentoit plus sa vîtesse, qu'un autre corps encore plus leger

1669. cessoit de l'augmenter à 12. piés, & que la bale de moëlle de sureau, & une de plomb de même volume tomboient également vîte, quand elles ne tomboient que de 4. ou 5. piés. Ces experiences avoient été faites dans un lieu fermé.

M. Mariotte prouva que la premiere vîtesse dont un corps pesant commence à tomber n'est point infiniment petite, mais d'une grandeur déterminée.

Qu'un jet-d'eau vertical choque directement un corps pesant suspendu à un fil. Si le premier mouvement de ce corps vers le centre de la terre étoit infiniment petit, il seroit surmonté par les premieres parties de l'eau jaillissante, quelque petite que fût leur vitesse; car elle seroit toujours d'une grandeur déterminée. Donc si on coupoit le fil, qui soutient ce corps, il ne descendroit point, & seroit soutenu par le jet. Cela seroit sans exception pour tous les cas possibles. Cependant c'est ce qui n'arrive que dans un seul, lorsque la vîtesse des premieres parties du jet surpasse autant la premiere vîtesse dont le corps tend à tomber, que sa pesanteur surpasse celle des gouttes d'eau qui font les premieres parties du jet; & en ce cas il est clair que la premiere vîtesse dont ce corps tend à tomber est déterminée, puisque toutes ces grandeurs avec lesquelles elle entre en proportion, le sont aussi.

M. Buot peu satisfait des desirs d'union, & des attractions, les expliqua par des impulsions, & de semblables principes qui se conçoivent.

M. Perrault fit même dans la suite des objections positives contre l'attraction de la Terre. Si elle avoit lieu, une grosse pierre penduë en un endroit élevé, attireroit un petit grain de poussiere qui seroit bien proche; les corps qui tombent dans un puits fort profond diminueroient sensiblement leur vîtesse en descendant, parce qu'étant proches du fond, ils seroient retenus par la force de la terre qui est au-dessus; un plomb le long d'une muraille qui seroit

feroit au pied d'une montagne, inclineroit vers le pied de la montagne. 1669.

Les attractions détruites, il femble ne refter plus qu'un parti, l'impulfion de quelques corps qui pouffent vers le centre de la Terre ceux qu'on nomme pefans. Ç'a été l'idée de M. Defcartes, que M. Hughuens fe rendit propre en la rectifiant fur quelques points.

Les Corps qui ont un mouvement circulaire, tendent à s'éloigner du centre de leur mouvement, & cela avec d'autant plus de force, que leur mouvement eft plus vîte. Ainfi quand on tourne une fronde où eft une pierre, on fent que la pierre tire d'autant plus la main, que l'on tourne la fronde avec plus de vîteffe.

M. Hughuens détermina par ce Theorême la force d'un corps à s'éloigner du centre de fon mouvement. Un corps qui tourne horifontalement au bout d'une corde attachée à un centre, la tirera avec autant de force que fi elle le foutenoit fufpendu en l'air, pourveu que ce corps faffe un tour de fon mouvement horifontal, dans le même tems que la corde, fi elle étoit fufpenduë, feroit deux vibrations.

La matiere fluide qui tourne autour de la terre, & avec elle, doit donc tendre toujours à s'éloigner du centre de fon mouvement; & comme tout eft plein, elle y doit repouffer les corps qui fe trouveroient mélés avec elle, s'ils font moins propres qu'elle à fuivre ce mouvement.

Que l'on faffe tourner de l'eau dans un vaiffeau qui ait le fond plat, après y avoir mis de petites par celles de quelque matiere un peu plus pefante que l'eau, l'on verra qu'au commencement ces petits corps flotans dans l'eau à caufe de fon agitation, fuivront fon mouvement circulaire, & ne s'approcheront point du centre du vaiffeau. Mais fi-tôt qu'ils commenceront à toucher au fond, & que leur mouvement circulaire fera par-là interrompu

1669. ou diminué, ils iront vers le centre par des lignes ſpirales, & s'y amaſſeront. Mais que l'on mette dans ce vaiſſeau un corps qui ne puiſſe du tout ſuivre le mouvement circulaire de l'eau, parce qu'il ſera arrêté entre deux filets; alors ſi après avoir fait tourner le vaiſſeau quelque tems, on l'arrête ſubitement, l'eau conſervera encore ſon mouvement circulaire, & ce corps ira au centre, non par une ligne ſpirale, car il ne peut prendre de mouvement en rond, mais par une ligne droite; & là il ſe tiendra arrêté. L'experience ſera encore plus parfaite, ſi ce corps eſt préciſément de la même peſanteur que l'eau; car alors la peſanteur ne ſera à compter pour rien, & l'on verra que le ſeul mouvement en produit l'effet, car ce corps ne pouvant pas ſuivre le mouvement du fluide, il en eſt neceſſairement choqué dans tous les points de ſa ſurface expoſés au courant; mais ce choc eſt inégal; il eſt plus grand dans la partie de la ſurface du corps la plus proche de la circonference du vaiſſeau, & moindre dans celle qui eſt plus proche du centre, car les filets ont d'autant plus de vîteſſe qu'ils approchent plus de la circonference. Le corps doit donc être chaſſé vers le centre, outre que les parties du fluide mu en rond tendantes à s'échaper par la tangente de leurs revolutions, elles ſont reflechies vers le centre par la circonference du vaiſſeau, & par conſequent elles doivent y chaſſer le corps qui eſt plongé dans ce fluide.

Une pierre jettée dans l'air eſt moins propre que la matiere fluide à tourner autour de la terre, parce que, ſelon M. Hughuens, cette pierre fût elle même reduite à un atome de pouſſiere, eſt encore extrémement groſſe à l'égard de la matiere ſubtile; & par conſéquent elle en reçoit en ſes diverſes parties des impreſſions contraires qui ſe détruiſent. Les unes la portent à tourner d'Orient en Occident; les autres à tourner d'Occident en Orient, &c. Et par conſéquent elle demeure ſans

mouvement circulaire, & ne peut plus qu'aller vers le centre. 1669.

Car la matiere subtile ne tourne pas toute du même sens que la terre; elle a trop de mouvement pour ne suivre qu'une seule détermination toujours uniforme; il faut qu'elle employe cette force à décrire autour de la terre une infinité de cercles, ou de surfaces spheriques, toutes differemment entrelassées les unes dans les autres, dont la plus grande partie ont pour centre celui de la terre.

Et de-là vient que les corps sont poussés vers le centre de la terre. Si la matiere subtile ne tournoit que dans le sens du mouvement journalier de l'Equateur, elle ne pousseroit les corps que vers le centre du cercle parallele à l'Equateur, dans lequel ils se trouveroient, & l'on verroit toutes les chutes perpendiculaires à l'axe du monde, & non pas à l'horison, ce qui est contre l'experience.

Il est vrai que la matiere subtile doit avoir dans ce sistéme un mouvement prodigieux; mais quelque rapide qu'il puisse être, il ne doit point effrayer notre imagination, puisque la vîtesse du mouvement n'a point de limites; & même M. Hughuens alloit sur cela jusqu'à la démonstration, en supposant le Théoréme que nous avons rapporté.

Puisque, par ce sistéme de la Pesanteur, l'effort dont une masse de plomb tend au centre de la terre, est égal à celui dont la matiere subtile tend à s'en éloigner, il faut, par le Théoréme de M. Hughuens, que la matiere subtile qui est vers la surface de la terre, en fasse le tour dans le tems qu'une corde égale au demi diametre de la terre, feroit deux vibrations. Or, par la proprieté connuë des Pendules, une corde de la longueur du demi diametre de la terre, seroit une heure 25' à faire deux vibrations, donc la matiere subtile qui est près de la surface de la terre, en fait le tour, c'est-à-dire,

1669. environ 9000. lieuës en moins d'une heure & demie.

Si un corps tomboit d'une si grande hauteur, que par l'acceleration continuelle de sa chute, il vînt enfin à faire 9000. lieuës en une heure 25′, sa chute ne s'accelerreroit plus, la matiere subtile n'auroit plus de vîtesse à lui donner; & avant cela, elle lui en auroit donné d'autant moins, qu'il auroit plus approché de l'égalité. Mais toutes les chutes qui sont à la portée de nos sens, & de notre experience, sont si courtes, & la vîtesse de la matiere subtile y excede toujours à telle point celle des corps qui tombent, que l'on peut supposer son action sur eux toujours égale, & ne conter pour rien la diminution qui y arrive par l'augmentation de la vîtesse des corps. Ainsi Galilée a eu raison de supposer l'augmentation des vîtesses égale en tems égaux.

A l'extréme vîtesse de la matiere subtile, il faut joindre une subtilité proportionnée. Par-là, elle penetre tout; par-là, aucun corps interposé ne l'empêche d'agir, non-plus que le verre n'empêche l'aiman d'attirer le fer; par-là, toutes les parties interieures du corps pesant contribuent à sa pesanteur, puisqu'elles éprouvent l'action de cette matiere, aussi-bien que les exterieures; & quoi qu'en passant si facilement par tout, on pût croire qu'elle n'agit sur rien, il en va comme d'une riviere qui renconrre des roseaux dans son cours. Il est certain qu'une infinité de parties d'eau choquent les roseaux, & s'y reflèchissent, quoique la riviere ne se détourne pas.

M. Perrault proposa ensuite un sistéme, à peu près du même caractere. Il supposoit les cercles de la matiere étherée qui se meut autour de la terre, moins rapides, & plus foibles, à mesure qu'ils approchoient plus de la surface de la terre, comme l'eau d'une riviere coule moins vîte, selon qu'elle approche plus du fond. Le plus petit corps terrestre mis en l'air, étoit toujours assés grand

pour être frappé par plusieurs de ces cercles, & pour éprouver l'inégalité de leurs forces. Il déclinoit donc du côté du plus foible, c'est-à-dire, vers le centre de la terre, & tomboit de cercle en cercle par une ligne courbe que le mouvement de la terre nous faisoit paroître droite. 1669.

Mais sur ce principe tous les cercles de la matiere ètherée ne doivent pousser que vers le centre de leur plan, perpendiculairement à l'axe du monde, & non-pas vers le centre de la terre, perpendiculairement à l'horison.

Pour resoudre cette difficulté, M. Perrault ajoûtoit au Tourbillon de la matiere ètherée qui va d'Occident en Orient, un autre Tourbillon qui le croisoit à angles droits du Septentrion au Midi.

Il tiroit de ce second Tourbillon, égal en force au premier, un mouvement, qui du plan de chaque cercle parallele à l'Equateur, ramenoit les corps vers le plan de l'Equateur, & les faisoit tendre au centre de la terre. Il prétendoit cela plus simple que le nombre infini des cercles ou surfaces sphériques de M. Hughuens. Il est vrai que le nombre de deux est plus simple; mais deux Tourbillons seuls, posés si heureusement à angles droits, paroissent plus ajustés au besoin.

1669.

SUR L'ORGANE DE LA VISION.

MOnsieur Mariotte avoit fait sur la Vûë une découverte très-étonnante par elle-même, & qu'il étoit encore plus étonnant que personne n'eût faite jusque-là. Un objet éclairé, raisonnablement grand, peu éloigné, environné de toutes parts d'objets que l'on voïoit clairement, échapoit absolument à la vûë; ce défaut de vision arrivoit tous les jours à tout le monde, & l'on ne s'en étoit point apperçû. Le secret de cette Enigme est presentement trop public pour s'arrêter à l'expliquer; on sait que les objets dont l'image tombe précisément sur l'endroit où le nerf optique entre dans l'œil, disparoissent entierement, & ce qui empêche qu'on ne s'en apperçoive, c'est que l'objet qui échape à un œil, n'échappe pas à l'autre, ou que la mobilité extrême d'un seul œil fait que l'image change de place en un instant imperceptible. Aussi pour l'experience de M. Mariotte il faut ne se servir que d'un œil, & l'arrêter sur un point fixe situé à la hauteur de cet œil, & éloigné de 9. ou 10. pieds. Alors on perd de vûë un objet qui sera à 2. ou 3. pieds plus bas que le point fixe, & à côté vers la droite, si on voit avec l'œil droit, ou vers la gauche, si on voit avec le gauche. Ce n'est point l'obliquité de l'objet qui le fait perdre, car on en voit d'autres encore plus obliques; c'est qu'il va frapper justement la base du nerf optique, qui est au-dessus du milieu de l'œil, & un peu à côté tirant vers le nés.

Sans aller plus avant, on reconnoît déja pourquoi la

Nature a placé ainsi le nerf optique. La vision qui se fait par l'axe & par le milieu de l'œil, est plus nette & plus distincte que celle des côtés; & si le nerf optique fût entré dans l'œil par le milieu, la place la plus avantageuse pour la vision, eût été perduë. Nous découvrons une nouvelle industrie dans l'organe, dès que nous apprenons un nouveau fait sur le sens. 1669.

Comme la retine couvre le nerf optique, aussi-bien que le reste du fond de l'œil, M. Mariotte crut qu'elle ne pouvoit plus être l'organe de la Vision, puisque la vision manque, où la retine ne manque pas; mais immediatement derriere cette membrane il y en a une autre, nommée la choroïde, qui manque précisément à l'endroit du nerf optique: celle-là parut donc évidemment à M. Mariotte être l'organe de la vision.

Rien n'avoit plus l'air d'une Demonstration Physique: cependant MM. Pecquet & Perrault ne s'y rendirent pas. Leurs objections à M. Mariotte, & ses réponses ont été imprimées en *1676*. avec plusieurs autres ouvrages d'Académiciens. Il faut voir cette dispute dans toute son étenduë, pour la voir dans toute sa beauté. Un Extrait supprimeroit une infinité de réflexions fines & ingenieuses, & un détail très-délicat, en quoi consiste toute la subtilité de la contestation. Il ne s'agit que de décider entre deux membranes attachées l'une à l'autre, épaisses chacune comme une feuille de papier fin, laquelle est l'organe principal de la vision; il semble que la difference des deux avis soit aussi petite & aussi peu considerable, que la distance des deux membranes: car enfin laquelle que ce soit qu'on prenne, on ne se trompe guere; mais les Lecteurs seront d'autant-plus surpris de voir sur un sujet si mince en apparence, des sentimens si essentiellement opposés, & un combat si raisonnablement opiniâtre.

1669.



MATHEMATIQUES.

HYDROSTATIQUE.

ON n'avoit pas épuisé l'année derniere les principes de l'Hydroſtatique. M. Mariotte en fit un traité, où il fondoit, ſelon ſa coutume, ſes principaux raiſonnemens ſur des experiences, qu'il faiſoit avec une dexterité particuliere.

Tout ce que nous avons rapporté d'Hydroſtatique ſur l'année 1668. ne regarde que l'effet de la preſſion de l'eau, qui ſort avec d'autant-plus de vîteſſe, qu'elle eſt plus haute, & par-là, imite l'acceleration des corps peſans, mais renverſée.

Pour ne pas embarraſſer la choſe de trop d'idées differentes à la fois, nous n'avons pas remarqué que la preſſion de l'eau ne peut agir, que quand l'ouverture du tuyau eſt fort petite, par rapport à la baſe. Alors la ſurface ſuperieure de l'eau, qui tend à deſcendre toute à la fois, & qui ne le peut à cauſe de la petiteſſe de l'ouverture, peſe & fait effort ſur l'eau inferieure, & lui imprime toute la vîteſſe qu'auroit une chute de pareille hauteur. Mais ſi l'ouverture eſt égale à la baſe, la ſurface de l'eau ſuperieure deſcend toute à la fois; & comme elle n'a, pour ainſi dire, aucune inclination qui ne ſoit ſatisfaite, elle ne fait point d'effort ſur l'eau inferieure, & ne lui imprime point de vîteſſe.

De-là préciſément on ne pourroit tirer de jet-d'eau; mais M. Mariotte ajoûtoit une obſervation importante.

Il prétendoit que la chute de l'eau ſe faiſant librement par une ouverture égale à la baſe, s'accelere comme celle d'une pierre dans l'air, & paſſe en tems égaux par les mêmes eſpaces, 1, 3, 5, &c. car enfin la ſurface ſuperieure de l'eau eſt un corps peſant qui tombe. 1669.

En ce cas-là, l'eau ne jaillit qu'environ à la moitié de la hauteur d'où elle eſt deſcenduë. Car l'eau qui ſort à chaque inſtant n'a que la vîteſſe de la ſurface ſuperieure de l'eau qui deſcend dans ce même inſtant-là; & par conſéquent la premiere eau qui ſort a par elle-même très-peu de vîteſſe. Il eſt vrai qu'elle eſt pouſſée par celle qui la ſuit, dont la vîteſſe eſt déja un peu plus grande; mais auſſi cette ſeconde eau conſume une partie de ſon mouvement à pouſſer devant elle la premiere; & cela l'empêche de remonter à la hauteur d'où elle eſt deſcenduë. Quand la vîteſſe de l'eau qui ſort commence à être aſſés grande, la hauteur de celle qui deſcend dans le tuyau eſt fort diminuée; & l'on ſait que l'eau ne peut jamais remonter plus haut que le niveau. Ainſi la hauteur du jet doit être à peu près la moitié de la hauteur de la chute.

M. Mariotte confirmoit encore par d'autres experiences l'acceleration de la chute de l'eau qui deſcend librement.

1°. Dans un tuyau recourbé, s'il y a un robinet entre les deux branches, qui ait été fermé pendant qu'on en a rempli une d'eau, on voit lorſqu'on vient à l'ouvrir, que l'eau qui monte dans la ſeconde branche, monte d'abord plus haut que le niveau où elle doit s'arrêter, enſuite deſcend plus bas, & ne s'y met enfin qu'après pluſieurs balancemens pareils à ceux d'un pendule qu'on a tiré de ſa ligne perpendiculaire. Cet effet ne ſe peut guere attribuer qu'à l'acceleration de la chute de l'eau, qui eſt dans la premiere branche, comme les balancemens du pendule ſont cauſés par l'acceleration de la vîteſſe qu'il

1669. acquiert en retournant à son point de répos.

2°. Que l'on entretienne un tuyau toujours plein d'eau, l'ouverture étant égale à la base, & qu'on prenne garde que l'eau y tombe doucement, l'eau ne jaillira presque point à la sortie, faute d'acceleration.

Voilà donc dans deux cas differens deux mouvemens de l'eau contraires l'un à l'autre ; l'un acceleré, l'autre retardé; tous deux dans la même proportion. Quand l'ouverture par où l'eau sort du tuyau est égale à la base, le mouvement est acceleré depuis le commencement de la sortie jusqu'à la fin; quand l'ouverture n'est qu'une fort petite partie de la base, le mouvement va toujours diminuant depuis le commencement jusqu'à la fin; & l'on ne compte pour rien le peu de grandeur qu'a l'ouverture par rapport à la base, car la surface superieure de l'eau descend si lentement, qu'il ne se peut faire nulle acceleration sensible.

Il est aisé de conclure qu'il n'y a qu'un de ces principes qui puisse servir à faire des jets-d'eau, tels qu'on les veut ordinairement, il ne faut faire agir que la pression de l'eau, & par conséquent ne donner au tuyau que la moindre ouverture qu'il se puisse, par rapport à la base, pourvû néanmoins que cette ouverture ne soit pas si petite, que le frotement de l'eau contre les bords devînt considérable, & que l'eau en sortant se divisât en trop petites gouttes.

Si on a d'autres desseins : si on veut, par exemple, que l'eau sorte toujours d'un tuyau avec une vîtesse à peu près égale, on pourra faire l'ouverture d'une grandeur moyenne, par rapport à la base, trop grande pour laisser beaucoup agir la pression de l'eau au commencement de l'écoulement, trop petite pour laisser beaucoup agir l'acceleration de la chute à la fin.

Les impressions de l'eau à sa sortie, ou sur l'ouverture du tuyau, sont comme ses hauteurs, c'est-à-dire,

comme les poids qui preſſent ſur l'ouverture du tuyau. *1669.*

Quand la vîteſſe de l'eau eſt differente, ſes impreſſions ſont en raiſon doublée des vîteſſes ; car quand elle coule plus vîte, non-ſeulement elle frappe un corps oppoſé avec plus de force, parce qu'elle va plus vîte, mais il y a plus de parties d'eau qui le frappent, & le nombre en eſt d'autant plus grand, que la vîteſſe eſt plus grande, ce qui fait néceſſairement une raiſon doublée ou des quarrés.

On auroit pû deviner que l'air ſuit les mêmes loix que l'eau ; mais on aima mieux n'en croire que l'experience, ou du moins ſe fortifier dans ſon témoignage. M. Hughuens imagina une machine dans laquelle l'air étoit ſucceſſivement preſſé par différens poids, & s'échappoit par un tuyau ouvert. On faiſoit avec cette machine deux ſorres d'obſervations ; en y faiſant rentrer autant d'air qu'il en ſortoit, on voyoit quels poids l'air pouvoit contrebalancer à ſa ſortie, quelle étoit la force de ſon impreſſion ſur les corps qu'il rencontroit : & en ne faiſant point rentrer d'air dans la machine, on voyoit combien il étoit de tems à en ſortir entierement, ſuivant les differentes vîteſſes que lui donnoient les differens poids dont il étoit chargé.

Par toutes les experiences qui furent faites, il parut qu'il en va de l'air comme de l'eau. L'air ſort plus vîte de ſon tuyau, quand il eſt preſſé par de plus grands poids ; quand ſa vîteſſe eſt 2. fois, 3. fois, &c. plus grande, les impreſſions qu'il fait à ſa ſortie ſur les corps oppoſés, ou les poids qu'il ſoutient, ſont 4. fois, 9. fois plus grands, toujours en raiſon doublée des vîteſſes, par la raiſon que nous venons de dire ; les poids qui le font ſortir, & qui lui impriment ces differentes vîteſſes, ſont entre-eux comme les poids qu'il ſoutient à ſa ſortie, & par conſequent comme les quarrés des vîteſſes ; un poids qui fait ſortir l'air 2. fois, 3. fois plus vîte, eſt 4. fois, 9. fois plus grand.

1669. Enfin on compara les forces de l'air & de l'eau, quand ils font tous deux la même impreſſion, quand ils élevent le même poids; il faut que l'air aille 23. ou 24. fois plus vîte que l'eau, ſelon M. Mariotte; car M. Hughuens ne mettoit que 22. $\frac{1}{5}$ puiſque les forces ou les impreſſions de l'air ſont comme les quarrés de ſes vîteſſes; quand il a 24. dégrés de vîteſſe il a 576. fois plus de force que s'il n'avoit qu'un degré de vîteſſe. Donc ſi l'air étoit un corps ſolide dont la force augmentât ſelon la vîteſſe, & non ſelon le quarré de la vîteſſe, il faudroit qu'il allât 576. fois plus vîte que l'eau pour faire une impreſſion égale. Donc quand l'air & l'eau vont également vîte, l'eau a 576. fois plus de force; car c'eſt comme ſi on comparoit deux corps ſolides, dont l'un fût 576. fois plus leger que l'autre. En un mot, les forces de l'air & de l'eau, lorſqu'ils vont également vîte, ſont comme les quarrés de 1. & de 24. que l'on ſuppoſe être les vîteſſes qui rendroient leurs forces égales; & quand leurs forces ſont égales, leurs vîteſſes ſont comme 24. & 1.

Tout cela ſuppoſé, pour faire tous les calculs qu'on peut ſouhaiter ſur les machines dont l'air ou l'eau ſeront les premiers moteurs, il ne faut plus qu'avoir ſur la force de l'un & de l'autre, quelque meſure actuelle qui ſerve de pied à toutes les proportions dont on aura beſoin.

On trouva donc par experience qu'une eau qui coule avec la vîteſſe d'un pied en une ſeconde, & qui frappe directement un plan quarré d'un pied, le frappe avec la force de 44. $\frac{1}{2}$ onces, & que l'air coulant avec la vîteſſe de 20. pieds en une ſeconde, qui eſt celle d'un vent médiocre, frappe un pied quarré avec la force de 36. onces.

Par-là, l'on peut aiſément meſurer la vîteſſe des vents, même dans les plus violentes tempêtes; on peut déterminer en combien de tems l'air eſt tranſporté d'un païs

dans un autre; on peut évaluer si juste la force dont se meuvent les aîles d'un moulin à vent; que l'on saura combien d'hommes ou de chevaux précisément seroient nécessaires pour le même effet. 1669.

ASTRONOMIE.

SUR la fin de l'année, M. Picard rendit compte à la Compagnie, d'un grand nombre d'observations Astronomiques, qu'il avoit faites avec un soin extraordinaire dans le Jardin de la Bibliotheque du Roi. Il avoit remarqué que toutes les Tables du Soleil étoient défectueuses; & pour y remedier, il s'étoit attaché à prendre très-exactement jour par jour les hauteurs meridiennes de cet Astre.

Comme le Soleil n'est pas toujours à midi hors de la portée des refractions, & que de plus il est très-utile de les connoître dans toutes les autres observations où elles se peuvent mêler, M. Picard proposa qu'on en fît une Table exprès pour Paris, suivant les differentes saisons, & même suivant les differens changemens de tems; si l'on trouvoit par l'expérience que les refractions eussent quelque liaison avec les Vents, & la constitution du Thermometre.

Il avoit fait aussi un grand nombre d'observations sur les hauteurs meridiennes des fixes. Il prenoit le moment de cette hauteur, c'est-à-dire, le moment de leur passage par le meridien sur une Pendule, qui marquoit à l'ordinaire le tems moyen. Il reduisoit ce tems moyen au mouvement des fixes; de-là il concluoit la difference ascensionnelle de l'étoile observée au soleil, & enfin l'ascension droite de l'étoile, c'est-à-dire, sa distance du premier dégré d'Aries. Le 3. Mai de cette année à $7^h\ 5'$

1669. du ſoir près de 13′ avant le coucher du Soleil, il fut étonné de pouvoir obſerver la hauteur meridienne du cœur du Lion. Non-ſeulement on n'avoit pas obſervé juſque-là les fixes en plein Soleil; mais on n'y ſongeoit pas même dans la force du Crepuſcule. M. Picard alla encore plus loin. Le 23. Juillet il obſerva Arcturus au Meridien, le Soleil étant encore haut de 16°. 59′ 35″. Cette importante commodité de voir les fixes en plein ſoleil, nouveau fruit des Lunettes d'approche, flatta extrémement les Aſtronomes. Ils comprirent auſſi-tôt qu'ils n'auroient pas ſeulement les Aſcenſions droites des fixes par les Pendules, & par la reduction du tems moyen au mouvement des fixes; mais encore plus immediatement & plus ſurement par l'obſervation du Vertical du Soleil faite dans le même tems qu'on obſerveroit la hauteur meridienne d'une étoile. Ils alloient voir de leurs yeux ce qu'ils n'avoient fait auparavant que deviner par un aſſés long circuit de raiſonnemens & de calculs. Par-là, l'on alloit déterminer les Solſtices auſſi facilement que les Equinoxes, & trouver journellement les Equations du tems. Enfin c'étoit en quelque ſorte avoir un nouveau Ciel.

M. Picard dans le cours de ſes Obſervations Aſtronomiques fit deux remarques importantes ſur les Pendules.

1°. Il eſt facile de tenir aſſés long-tems deux Pendules parfaitement d'accord entre-elles, pourvû que le tems demeure dans une même temperature; mais quand il change, elles varient diverſement.

2°. Les Pendules retardent en Eté, & avancent en Hiver, ce qu'on n'eût pas trop ſoupçonné; & cela arrive par la même raiſon qui auroit aſſés naturellement fait juger le contraire. La chaleur donne un plus grand mouvement aux Pendules; mais auſſi elle leur fait faire de plus grandes vibrations, qu'elles ſont plus long-tems à faire. Les vibrations des Pendules à ſecondes ſont plus

grandes d'un grand pouce de chaque côté, ce qui oblige à les racourcir, pour entretenir l'égalité. 1669.

M. Cassini arriva à Paris au commencement de cette année appellé d'Italie par le Roi, à la sollicitation de M. Colbert. Il fut reçû dans l'Académie avec des marques d'une joye sincere de la part de tous les Membres, desquels il étoit déja très-connu, & par ses grands talents pour l'Astronomie, & par une correspondance que M. Colbert avoit desiré qu'il eut avec l'Académie dès le tems que ce Ministre songea à la former.

Cette Correspondance nous authoriseroit à compter M. Cassini dans le nombre des premiers Académiciens, & à donner ici une idée des differents Traités qu'il avoit publiés, ou des vûës & des recherches dont il avoit enrichi le Monde sçavant.

Mais il suffira de rendre compte de ce qu'il donna dans la suite; nous trouverons peut-être occasion de rappeller une grande partie de ce qui avoit précédé.

Voïez les Memoires, Tom. 10. p. 488.

Peu de tems après son arrivée il fit part à l'Académie de sa methode geometrique & directe de trouver l'Apogée & l'excentricité des Planettes; Problême fondamental pour toute l'Astronomie, déja tenté sans succès, & jugé même impossible par deux grands Astronomes modernes, Kepler & M. Bouillaud.

LONGITUDES.

LA difficuté des Longitudes ne décourageoit pas tout le monde. M. Colbert renvoya encore cette année à l'Académie, un Astronome habile observateur, qui prétendoit les avoir trouvées. Il supposoit que la Lune, par son mouvement en ascension droite ou en longitude,

1669. s'éloignoit tous les jours du Soleil de 12° 11′ 26″ 41‴, & d'une Etoile fixe, de 13° 10′ 35″. Que l'on calculât pour le premier Meridien, par exemple, une Table du mouvement de la Lune comparée au Soleil ou à une Etoile fixe, on ſavoit de combien précisément la Lune étoit éloignée en longitude du Soleil, ou de cette Etoile, à tel jour, & à tel moment que l'on vouloit, par rapport au Meridien de la Table. Mais qu'en quelqu'autre lieu du monde on fit une obſervation de la diſtance en longitude qui étoit entre la Lune & le Soleil, ou l'Etoile, l'un des trois étant au Meridien, & que l'on comparât cette diſtance à celle que donnoient les Tables pour leur Meridien ce même jour-là, on voyoit de combien la Lune avoit plus ou moins cheminé en longitude pour un de ces lieux-là que pour l'autre, par conſequent de combien l'un étoit plus Oriental, ou Occidental, par conſequent la longitude du lieu de l'obſervation.

Toutes ces conſequences étoient bien tirées; il n'y avoit que le principe qui fût défectueux. Le mouvement de la Lune en longitude, ou en aſcenſion droite, n'eſt pas égal chaque jour, il y a ſouvent pluſieurs degrés de difference; & en fait de longitudes l'erreur d'un ſeul degré eſt exorbitante.

Un Aſtronome devoit bien s'appercevoir d'un défaut ſi ſenſible dans ſon hipotheſe; mais une eſperance très-flateuſe, l'amour d'une idée que l'on a conçûë, & les autres paſſions, peuvent quelquefois obſcurcir dans notre eſprit juſqu'aux verités Mathématiques.

Il y auroit peut-être lieu de douter ſi le ſerieux de cette Hiſtoire pourra ſouffrir un autre trouveur de Longitudes, qui vint ſe preſenter à l'Académie; mais nous le donnerons du moins pour exemple de ce que peut l'eſprit humain dans les choſes mêmes où il eſt le moins facile de s'égarer. C'étoit un Curé de Campagne, venu du fond d'une Province pour propoſer ſon ſecret. Il avoit

avoit paſſé plus de 35. ans dans une application continuelle à l'Aſtronomie, & les Longitudes n'étoient pas dignes d'être tout le fruit d'un ſi long travail ; il les avoit découvertes ; mais accompagnées de beaucoup d'autres choſes, qui n'étoient pas d'un moindre prix, car les verités ne vont pas ſeules. Il ſavoit la veritable cauſe du flux, & du reflux, & des autres mouvemens de la mer ; pour quoi chaque jour un vent ſouffle plûtôt qu'un autre ; ſi c'eſt le Soleil qui tourne, ou ſi c'eſt la Terre ; & il décidoit pour le Soleil. Ce fut en ſe parant de toutes ces connoiſſances, qu'il vint communiquer ſon ſiſtéme à l'Académie, qui fut étonnée d'un ſi grand ſavoir. Ce ſiſtéme étoit un étrange édifice de ſuppoſitions & d'idées. Il diſtribuoit à toutes les Planettes des qualités & des vertus, qu'elles exerçoient differemment ſur ce bas monde ſuivant leurs aſpects, & cela n'alloit qu'aux changemens de l'air, tels que les Vents, les Pluyes, le Chaud, & le Froid, &c. Le franc arbitre ne couroit aucun peril. Le Soleil avoit les Vents dans ſon partage, à l'excluſion de toute autre Planette. Afin qu'un aſpect eût ſon effet, il falloit qu'il y eût une des deux Planettes dans le plan d'un certain Meridien fixe, immuable, & réel, qui avoit juſque-là échappé à tous les Aſtronomes. Celle qui n'étoit pas dans ce plan n'avoit de pouvoir que ſur la partie inferieure de l'air, au-lieu que l'autre commandoit à la ſuperieure. Pour trouver ce premier Meridien, l'Auteur avoit remarqué que la Terre a deux Centres, l'un de grandeur, l'autre de gravité. Le Meridien ſur lequel tomboit à angles droits la ligne qui joignoit ces deux centres, étoit celui qui tenoit une place ſi importante dans ce ſiſtéme. Par le vent, par le degré de chaud ou de froid, on jugeoit quel aſpect de Planettes dominoit dans le moment de l'obſervation. Le vent ſur tout étoit à conſiderer, à cauſe de ſa liaiſon étroite avec le Soleil. C'étoit par le vent qu'on ſavoit à quelle diſtance le Soleil 1669.

1669. étoit du premier Meridien ; on obſervoit dans le même moment à quelle diſtance on étoit du Soleil en longitude ; on ſavoit donc combien il y avoit de degrés de longitude entre le lieu de l'obſervation, & le premier Meridien. En un mot, c'étoit l'Aſtrologie qui regloit l'Aſtronomie.

L'Académie fit quelques difficultés à l'Auteur, peut-être trop ſerieuſes. Il répondit d'abord en général, qu'il n'étoit pas venu pour conteſter ; enſuite deſcendant davantage dans le détail des objections, ſur les unes, il renvoyoit à ſon experience de 35. ans, ſur les autres, il apportoit pour réponſe la repetition de ce qu'il avoit déja dit.

1670.



ANNÉE MDCLXX.

PHISIQUE.

EXPERIENCE SUR LE FROID.

TOUT sert aux Contemplateurs de la Nature. Le froid qui fut fort rude pendant l'hiver de 1670. ne fut pas perdu pour les Phisiciens de l'Académie.

1. M. Buot réïtera une experience que M. Hughuens avoit déja faite, de la force qu'a la dilatation de l'eau qui se congele. Un canon de fer, épais d'un doigt, rempli d'eau, & bien fermé, fut cassé en deux endroits au bout de 12. heures. Les huiles ne font pas le même effet que l'eau, peut-être parce qu'elles ne sont pas, comme l'eau, incapables de compression. Car l'air qui se dilate dans l'eau quand elle se géle, & qui en se dilatant casse le vaisseau, ne le casseroit pas si l'eau pouvoit obéïr à sa dilatation, & se resserrer à mesure qu'il s'étend.

2. M. Perrault ayant exposé à l'air froid 4. livres d'eau, il les trouva diminuées en 18. jours de près du poids d'une livre; ce qui est une évaporation étonnante pour cette saison.

3. Differentes sortes d'huiles ayant été exposées à

1670. l'air froid pendant 24. heures, il y en eut qui ne se gélerent ni ne diminuerent de poids, comme l'huile de lin, & celle d'amendes douces. Il y en eut qui s'endurcirent, & souffrirent quelque perte par l'évaporation, telles furent les huiles d'amendes ameres, d'olives, & d'anis, & plusieurs autres. Il y en eut enfin qui ne se congelerent en aucune façon, & qui s'évaporerent un peu ; ce furent les huiles de noix & de therebentine.

4. M. Picard observa que le froid resserre les pier res & les métaux; ensorte que sur une longueur d'un pied ces corps perdent un quart de ligne. On gardoit avec soin sa mesure dans une cave, pour la preserver de la froideur de l'air qui agissoit sur les autres corps, & la tenir toujours, s'il est permis de le dire, en état de bien juger.

5. De l'eau qui a boüilli avant que de se géler, ne se géle ni plus ni moins vîte que d'autre eau; mais elle fait une glace plus dure & plus transparente. Cette transparence & cette dureté plus grandes venoient, selon M. Perrault, de ce qu'une espece de limon, toujours mêlé dans l'eau, tombe au fond, quand on la fait boüillir. M. Mariotte prétendoit que l'eau en boüillant s'étoit purgée de quantité de parties d'air, qui auroient empêché celles de la glace de se joindre assés immédiatement. Aussi quand on veut faire des miroirs ardens avec de la glace, il faut que l'eau ait bien boüilli auparavant, pour conserver le moins d'air qu'il soit possible.

M. Mariotte, qui se servoit de cette exemple pour appuyer son avis, a fait de ces sortes de Miroirs; & c'est toujours une espece de merveille, que de la glace puisse produire du feu.

Pour la maniere dont se forme la glace, MM. Perrault & Mariotte en traiterent alors fort amplement; mais ils ont donné depuis toutes leurs pensées au public dans leurs Essais de Phisique.

1670.

ANATOMIE
ET
BOTANIQUE.

ON continua les travaux ordinaires d'Anatomie & de Botanique. Le Roi donna à l'Académie des Animaux rares, qui furent dissequés par MM. Perrault, Pequet & Gayant, & dont ensuite les Descriptions ont été imprimées. Rien n'est plus avantageux pour l'Anatomie, que la comparaison des Sujets de differente espéce. Souvent une partie invisible dans une espéce, se rend visible dans une autre; souvent entre deux differentes méchaniques qui doivent être équivalentes, l'une qui est plus marquée, & plus manifestement déterminée à un certain effet, sert à faire comprendre le jeu & l'usage de l'autre, qui est plus envelopée. Enfin en démontant les machines de divers Animaux, on voit avec étonnement toutes les differentes structures que la Nature a imaginées, par rapport aux Elemens où ils vivent, aux Climats qu'ils habitent, à la nourriture qu'ils doivent prendre, aux fonctions ausquelles ils sont destinés: on voit même quelquefois jusqu'à la source de leurs diverses inclinations, & l'on se perd avec plaisir dans la contemplation de ce prodigieux appareil de Méchanique, de cette varieté infinie de combinaisons, & de tant de proportions exactes des moyens avec leurs differentes fins.

L'Anatomie de deux Lions, & celle que l'on fit ensuite de deux Lionnes, justifia l'Alcoran, qui a dit,

1670. ſelon la maniere Orientale, expliquant les choſes naturelles par des Allegories, ou par des fables, que dans l'Arche le Chat nâquit de l'éternuement du Lion; car on trouva une grande conformité entre ces deux eſpeces d'animaux, non-ſeulement pour la ſtructure particuliere des pattes, des dents, des yeux, & de la langue, mais encore pour les parties internes. Cependant le Chat a plus de cervelle, à proportion de ſa grandeur, que le Lion, & l'on obſerve que le plus ou le moins de cervelle, ne regle pas dans les animaux le plus ou le moins d'eſprit, mais le plus ou le moins de diſpoſition à la ſocieté & la diſcipline; tous les poiſſons ont très-peu de cervelle, & ſont preſque tous abſolument indiſciplinables, quoique quelques-uns paſſent pour être fins & adroits, comme le Renard Marin; & d'un autre côté le Veau marin, qui a beaucoup de cervelle, n'eſt pas ſpirituel, mais doux & traitable. De-là vient donc que le Lion, qui donne beaucoup de marques d'eſprit, eſt en même-tems ſi cruel; & que le Chat, qui conſerve toujours un fond de ferocité, par où il reſſemble au Lion, en a cependant infiniment moins. On a trouvé à tous les Lions qu'on a diſſequés, la glande pineale très-petite, ce que quelques-uns prennent pour une marque de courage & de hardieſſe; & peut-être auſſi que la grandeur extraordinaire du Cœur, & la capacité de ſes ventricules, y contribuë. La bile domine dans cet animal, autre principe de courage, & même d'une longue vie, telle qu'eſt celle du Lion. Son corps ne ſe corrompt pas trop promptement après ſa mort, ce qui fait voir que la bile eſt une eſpece de baume pour les animaux. Cependant un des Lions qu'on eut entre les mains, en étoit mort, ſelon les apparences; on lui trouva beaucoup de bile épanchée & arrêtée dans le foye & dans les parties circonvoiſines, & cela peut cauſer la maladie que Pline appelle, *ægritudinem faſtidii*, & qu'il prétend être la ſeule à laquelle

le Lion eſt ſujet, ſoit qu'on l'entende du dégoût qui le fait mourir faute de manger, ou de l'ennui mortel qu'il a de ſa captivité. 1670.

Le nom du Chat-Pard ſemble d'abord marquer que cet animal eſt né du mélange des deux eſpeces differentes, du Chat & du Leopard; mais d'un autre côté, il tient trop du Chat, & trop peu du Leopard, & ces deux eſpeces ſont auſſi trop differentes. Il eſt vrai que le Chat-Pard que l'on eut à l'Académie étoit ſterile; il manquoit de vaiſſeaux ſpermatiques, & de quelques-autres parties abſolument neceſſaires à la génération; & il n'y avoit point d'apparence qu'il eût été châtré, quoiqu'il vînt de Barbarie, où les Turcs ne ſouffrent guere de mâles dans leurs maiſons, de quelque eſpece qu'ils ſoient; cette ſterilité naturelle, ſemblable à celle du Mulet, auroit pû faire croire que le Chat-Pard étoit né d'un mélange: cependant on trouva plus vrai-ſemblable que ce fut une conformation particuliere & accidentelle au ſujet qu'on avoit entre les mains, car on ne voit pas que la confuſion des eſpeces retranche aux animaux qui en viennent, aucune des parties qui ſont dans les autres; le Mulet ne manque d'aucun organe, & ſa ſterilité ne vient apparemment que de quelque diſpoſition particuliere qui reſulte dans ſon ſang, de la difference qui eſt entre le ſang d'un Aſne & celui d'un Cheval. C'eſt ce qu'Ariſtote, ſuivant Empedocle, a expliqué ingénieuſement, par la comparaiſon du Cuivre & de l'Etain, qui étant ſéparément ductiles & malleables, deviennent aigres & caſſans, quand ils ſont fondus enſemble. Il eſt viſible que l'infécondité fondée ſur cette raiſon n'eſt pas une ſuite neceſſaire & perpetuelle du mélange des deux eſpeces; les Dogues, que l'on tient être engendrés du Leopard & de la Chienne, ne laiſſent pas d'être féconds.

On eut auſſi à l'Académie un Loup-Cervier, autre animal que l'on croit formé d'un mélange, mais il

1670. ressemble très-peu au Loup, & à la Leoparde, dont on prétend qu'il est né, & au Cerf qui entre dans son nom, il paroît qu'il ne peut avoir été appellé Loup-Cervier, que parce qu'il chasse les Cerfs, comme le Loup fait les Moutons. Cet animal nous vient de Levant, de Moscovie, de Canada. On ne trouva rien de particulier en le dissequant. La plus grande question étoit de savoir, si c'étoit le Thos des Anciens, comme le croyent la plûpart des Modernes. On trouva plus vrai-semblable que ce fût le Lynx, tant à cause que cet animal, au rapport d'Oppian, chasse aux Cerfs, qu'à cause d'une houppe de poil noir, qu'Elian dit être sur le bout de ses oreilles: caractere assés particulier, & qui se trouva dans le Loup-Cervier que l'on avoit, & dans ceux qui étoient encore au Parc de Vincennes. On ne vit rien dans la structure de ses yeux, qui pût l'empêcher d'être le Lynx des Anciens; mais d'ailleurs il n'est pas bien constant, si le Lynx de l'Antiquité, qui avoit la vûë si perçante, étoit un animal ou un homme.

Quand les animaux rares manquerent, on en dissequa d'autres plus communs; car les communs ne sont pas encore bien connus, & souvent ce qui est le plus exposé à nos yeux, ne nous en échappe pas moins. On fit plusieurs experiences sur des animaux vivans; on s'assura par des injections de liqueurs dans leurs veines, & du chemin que tient le sang, & de la vertu qu'ont les liqueurs acides de le coaguler, & les acres de le rendre plus fluide. Un Chien a qui on avoit seringué de l'esprit de vitriol dans la jugulaire mourut au bout de 4. minutes, & l'on trouva que le sang de la veine jugulaire, de la cave superieure, des vaisseaux des poumons, & des ventricucules du cœur, étoit noir, acide, & entierement coagulé. Pour le sang contenu dans la veine cave inferieure au-dessous du diaphragme, il avoit conservé sa fluidité.

On travailla beaucoup à l'Histoire des Plantes; on en fit

fit faire des Desseins exacts, & on commença à semer des graines étrangeres, & à les cultiver. M. Marchant en fit les Descriptions, & ces Descriptions furent comparées aux Plantes mêmes. On en décrivit vingt-six cette année. 1670.

Il y a aussi une Anatomie pour les Plantes. On sépare leurs Principes par des operations Chimiques, leurs phlegmes, leurs sels, leurs huiles, leurs terres, on dessassemble en quelque façon la machine de la Plante, & l'on voit à l'œil ses vertus cachées; mais il faut avouer que cette anatomie n'est pas toujours si sure que celle des Animaux, parce que le feu, qui est le seul couteau dont on se puisse servir pour dissequer ainsi les Plantes, peut quelquefois alterer leurs principes. On en examina 42. cette année, soit en les considerant en elles-mêmes, soit en les comparant à d'autres. M. Du Clos lut à la Compagnie un Memoire sur la maniere dont il croyoit qu'on devoit analyser les plantes.

Selon lui les pieces les plus considerables des Plantes resoutes en leurs parties constitutives, sinceres ou alterées, sont l'Esprit, l'Huile & le Sel; car il n'attribuoit aucune vertu specifique bien manifeste au phlegme & à la terre. Il donnoit le nom d'Esprit aux liqueurs distillées empreintes de quelque sel volatil resout & passé avec elles. Ces sels donnent à ces liqueurs une saveur acre ou acide; & suivant leur difference de saveur & de volatilité, M. Du Clos distinguoit des Esprits sulphurés, & des Esprits mercuriels. Les premiers sont plus subtils, plus prompts à s'élever par la chaleur; leur saveur est acre, ils ont une vertu calefactive & dessicative, & de ces Esprits les uns sont inflammables, & les autres ne le sont pas. Il nommoit Esprits mercuriels ceux qui sont moins subtils, moins volatils, qui ont de l'acidité manifeste, qui rafraîchissent & desséchent.

L'Huile est une liqueur inflammable qui ne se mêle point avec l'eau. Il y a des huiles qui surnagent à l'eau &

1670. aux liqueurs aqueuſes, d'autres vont au fonds. Des huiles qui ſurnagent à l'eau, les unes ſont graſſes & onctueuſes, les autres ſont plus ſubtiles, ne graiſſent point les doigts quand on les touche; on les appelle huiles eſſentielles ou ètherées.

Les huiles qui vont au fonds de l'eau ſont fort épaiſſes & reſineuſes; elles ont ordinairement la conſiſtance & la denſité des Baumes.

Le Sel eſt une matiere qui ſe diſſout à l'humide, & ſe coagule au ſec, il eſt toujours affecté d'une ſaveur aiguë.

Le Sel des Plantes eſt, ou compoſé, ou ſimple, & le compoſé ou mixte l'eſt plus ou moins. Le plus compoſé eſt celui que les Chimiſtes nomment ſel eſſentiel, qui paroît n'être autre choſe qu'un tartre tranſparent & criſtallin,. qui contient de l'eſprit & de l'huile mêlé avec du phlegme & de la terre.

Le moins compoſé eſt, ou volatil, qui retient encore un peu d'huile & de terre, ou fixe, dans lequel il ſe trouve un peu plus de terre, mêlée néanmoins avec un reſte d'huile, qui lui donne une odeur lixivielle. Le plus ſimple de tous eſt celui qui reſulte de la derniere Analyſe des Eſprits, des huiles, & même des autres ſels.

M. Du Clos ayant expoſé ainſi, ce qu'il appelloit les pieces conſtitutives des Plantes, il expliquoit de quelle maniere elles pouvoient être ſeparées; car l'eſprit acre, non inflammable, l'eſprit acide, l'huile onctueuſe & graſſe, le baume ou huile reſineuſe, & le ſel volatil ſe tirent de la plante avec le phlegme, à l'aide du feu, par une ſeule & même operation. On les ſépare enſuite les uns des autres par d'autres operations differentes; & ce fut de cette maniere que M. Bourdelin, à qui l'on avoit donné le Laboratoire de l'Académie, examina cette année 42. plantes. Mais comme on abandonna cette méthode dans la ſuite, nous nous diſpenſerons d'en parler ici, & de ſuivre plus loin ce que M. Du Clos avoit écrit là-deſſus.

1670.

EAUX MINERALES.

On reprit aussi l'examen des Eaux Minerales. On en fit venir de differens endroits du Royaume, jusqu'à 60. especes differentes; on les éprouva toutes à la maniere que nous avons rapportées, & l'on trouva, par exemple, que les eaux de Bourbon-l'Archambaut, & celles de Vichi, qui faisoient paroître les mêmes effets que les sels fixes des plantes, devoient avoir un sel sulphureux & nitreux, & que celle de Bourbon-Lancy & de Barége, ne devoient avoir qu'un sel à peu près semblable à du sel commun, parce qu'il ne donna que les mêmes effets.

De-là on passa à des dissertations sur les eaux communes. Les meilleures sont celles dont les parties sont les plus déliées; & l'on juge de cette délicatesse de parties, par la legereté des eaux, & par leur facilité à s'échauffer, à dissoudre le savon, à blanchir le linge. Il ne parut pas que ce qu'il y a de terre mêlée dans l'eau, dût aider sensiblement à la rendre plus pénétrante & plus détersive, car deux livres d'eau étant reduites par l'évaporation à une once, ce qui resta ne fit presque aucun effet aux épreuves Chimiques.

On auroit pû croire que les eaux qui produisent des pierres dans les tuyaux où elles coulent, auroient été de nature à en produire aussi dans les reins des animaux; mais M. Perrault prévint cette vaine frayeur par l'analise de ces deux sortes de pierres. Celles des animaux ne sont presque composées que de sels & de souffres, & ont très-peu de terre, ce qui fait qu'étant mises sur le feu, elles ne laissent presque point de cendres. Au contraire, les pierres des eaux, n'ont presque point de souffres ni

1670. de sels, ce n'est que de la terre, & ces matieres terrestres qui sont trop grossieres pour entrer dans les conduits étroits du mésentere, & qui sortent facilement du corps, ne sont pas, à beaucoup près, si dangereuses que des matieres salines ou sulphurées qui nous seroient contraires. Aussi les eaux qui produisent des pierres, n'en sont pas moins saines, & les eaux minerales qui sont mauvaises, le sont extrémement.

MATHEMATIQUES.

MESURE DE LA TERRE.

LA Mesure de la Terre, quoiqu'absolument nécessaire pour la Géographie, & pour la Navigation, avoit été assés négligée, peut-être parce qu'elle ne dépend pas d'une fine speculation, mais d'une extréme justesse de pratique. Il ne faut qu'avoir deux lieux qui different entre-eux en latitude d'un degré céleste, & savoir ensuite de combien ils sont éloignés sur la terre. Mais pour avoir dans la derniere précision ce degré céleste, pour mesurer exactement sur la terre la distance de ces lieux, quels soins, quelle attention ne faut-il pas? Quelles précautions contre des erreurs imperceptibles, qui grossissent dans la suite par la quantité des consequences où elles entrent?

Ceux d'entre les Grecs qui avoient cherché la mesure de la terre, étoient fort differens les uns des autres: les Arabes fort differens des Grecs; on remarquoit seulement que les plus anciens avoient fait le degré plus grand, & que la terre diminuoit toujours.

Les Auteurs modernes, Fernel, Snellius, & le Pere

Riccioli, ne convenoient guere davantage. Fernel s'étoit servi d'une methode si grossiere, qu'il n'eût pas été raisonnable de s'y fier. Il avoit été de Paris vers le Nord, jusqu'à ce qu'il eût trouvé un degré de latitude de plus, & puis, avoit estimé le chemin comme il avoit pû. *1670.*

Riccioli avoit mesuré la distance de deux lieux élevés, & les plus éloignés l'un de l'autre qu'il avoit été possible. Il avoit pris ensuite en chacun de ces lieux l'angle que faisoit sur un plomb perpendiculaire le rayon visuel allant d'un de ces lieux à l'autre, je les suppose ici également élevés; & comme ces deux angles auroient été précisément droits, si le plomb placé dans ces deux lieux differens, eût été parallele à lui-même, & qu'il n'eût pas toujours tendu au centre de la terre, où par conséquent les deux lignes de ses deux positions se devoient rencontrer, il s'ensuit que cet angle formé au centre de la terre par les deux positions du plomb, étoit la quantité qui manquoit aux deux autres angles pour être droits. Or la base de l'angle fait au centre de la terre étoit la distance mesurée des deux lieux; on savoit donc à quelle quantité de toises, de lieuës, ou de milles, répondoit une certaine quantité de minutes ou de degrés d'un angle fait au centre de la terre, & par consequent on avoit sa circonference.

Cette méthode paroîtroit la plus simple, en ce qu'elle est indépendante du Ciel; mais elle ne laisse pas d'être fort trompeuse par les refractions qui élevent les objets sur la terre inégalement, & sans aucune régle que l'on puisse découvrir, parce qu'elles dépendent des differentes épaisseurs de l'air que traversent les rayons visuels. Plus un objet est élevé, plus il y a de difference entre l'air d'où le rayon visuel est parti, & celui où il se termine. Plus l'objet est éloigné, plus le rayon peut rencontrer de differences d'épaisseur dans l'air. Le matin & le soir la difference est plus grande entre l'air superieur

1670. & l'inferieur, que vers le midi, parce qu'à midi l'action du soleil a fait monter les vapeurs plus haut, & les a répanduës dans l'air plus également; mais cela n'empêche pas qu'à midi même il n'y ait encore de la refraction, ainsi qu'il a paru par des experiences sûres. Le matin la refraction est plus grande que le soir à pareille heure, parce que les vapeurs sur lesquelles le soleil n'a pas encore agi, sont plus ramassées vers la surface de la terre. Il faut joindre à tout cela la difference d'épaisseur qui arrive chaque jour à l'air de chaque lieu par le plus ou le moins de chaud ou de froid; enfin par toutes les causes qui peuvent agir sur une matiere aussi sujette que l'air aux changemens, & sujette à des changemens aussi prompts.

Snellius s'étoit servi d'une méthode plus sûre que Riccioli, & ce fut aussi celle que l'on prit, mais en encherissant beaucoup sur l'exactitude de Snellius.

On avoit commencé dès l'année précédente à travailler à la Mesure de la Terre. Il s'étoit fait plusieurs courses pour trouver deux termes propres à ce dessein; enfin on avoit choisi Sourdon en Picardie, & Malvoisine dans les confins du Gastinois & du Hurepoix. Ces deux lieux sont à peu près sous le même Meridien, distant l'un de l'autre d'environ 32. lieuës; & ce qui étoit encore considerable, on les pouvoit lier par des triangles avec le grand chemin de Villejuive à Juvisy, qui est fort long, assés droit, & tel qu'il le faloit pour servir de base fondamentale à toute la mesure.

Car on ne peut avoir géometriquement les distances que par des triangles, & pour les grandes distances, il faut plusieurs triangles, qui ont toujours quelque côté commun; de sorte qu'un triangle connu aide à connoître l'autre, & l'on passe toujours ainsi jusqu'au bout de triangle en triangle. Mais il faut que dans celui par où l'on commence, il y ait du moins un côté qui ait été actuellement mesuré; ce premier pas doit être fondé sur une connoissance méchanique, & pour ainsi dire, ma-

terielle, après quoi l'on s'engage dans tous ces triangles, dont on ne découvre les mesures que par raisonnement & par géometrie. 1670.

Cette premiere base fondamentale est d'autant meilleure, qu'elle est plus grande. Celle de Snellius n'étoit que de 630. de nos Toises; celle de Riccioli, de 1064; celle de M. Picard, qui étoit toute la longueur du chemin depuis le Moulin de Villejuive jusqu'au Pavillon de Juvisy, fut trouvée de 5663. Toises. pour plus de sûreté, on mesura encore sur la fin de tout l'ouvrage une basede 3902. Toises.

Un des inconveniens qui se trouvent en formant des triangles à des distances un peu grandes, c'est que l'on en met nécessairement la pointe, à ce qui ne paroît aux yeux que comme un point; cependant ce qui ne paroît de loin qu'un point, est un objet assés grand, & ce qu'on prend pour un triangle, n'est plus un triangle, mais une figure de plus de trois côtés.

Cela ne se pouvoit jamais éviter avec les Pinules des Instrumens qui servoient à observer. Mais on s'avisa heureusement de mettre une Lunette au-lieu de Pinules, & dans le foyer du verre objectif de la Lunette, deux filets de soye très-fine en croix. Comme les rayons partis d'un point de l'objet, se réünissent exactement dans un point du foyer de l'objectif; le plus petit obstacle mis en cet endroit-là, arrête tous les rayons partis d'un même point, & empêche qu'il n'en parvienne aucun à l'œil, quand même l'œil changeroit de place. On voit les filets comme s'ils étoient appliqués sur l'objet; il ne faut donc que pointer, si l'on veut, à ce qui est couvert par l'intersection des filets, & l'on est assuré que l'on ne pointe qu'à un seul point.

Il falut 13. triangles pour aller de Malvoisine à Sourdon. On réïteroit plusieurs fois l'observation d'un même angle, & même on la faisoit faire par plusieurs Observateurs qui gardoient leurs Memoires à part. Quand on voulut prendre le triangle de Malvoisine, Mont-Lhery,

1670. & Mareüil, trois lieux assés éloignés; on fut obligé d'y faire des feux pendant la nuit, pour les voir tous trois en même-tems; & à cette occasion l'on remarqua que les objets lumineux, même avec les Lunettes-d'approche, paroissent toujours plus grands qu'ils ne devroient. Car un des filets du foyer de l'objectif, dont la grosseur étoit la treize-centiéme partie d'un pouce, occupoit dans une Lunette de 36. pouces un espace d'environ 4″, & cependant il ne cachoit qu'à moitié un feu de 3. piés de largeur, qui selon la distance où il étoit, n'auroit dû être vû que sous un angle de 3″. 14‴.

De la façon dont les 13. triangles étoient disposés, trois lignes d'une grandeur connuë, mises bout à bout, & assés peu inclinées l'une à l'autre, alloient de Malvoisine à Sourdon. Cependant, ni elles ne faisoient exactement une ligne droite, ni cette ligne, quand elle eût été droite, n'eût été exactement une Meridienne. Il falut donc voir de combien chacune de ces trois lignes étoit inclinée à la Meridienne du lieu. Cela se trouva par des Observations Astronomiques. De-là on tiroit la valeur des Meridiennes en toises, & les trois Meridiennes étant connuës, composerent la distance meridienne d'entre Malvoisine & Sourdon de 68430. Toises, 3. piés.

Voilà donc les deux termes qu'on avoit choisis sur la terre, dont on savoit exactement en toises & en lieuës la véritable distance prise sur un Meridien. Il ne restoit plus qu'à découvrir leur difference de latitude, c'est-à-dire, leur distance par rapport au Ciel, la valeur de ces 68430. Toises 3. piés en degrés célestes.

Là, il falut redoubler l'exactitude & la précision, parce que les plus petites distances dont on se puisse tromper dans le Ciel, répondent à de grandes distances sur la terre. Si l'on s'est mépris de la soixantiéme partie d'un degré céleste, on s'est mépris de près de 1000. toises sur un degré de la terre, & dans le calcul de sa circonference

circonference cette erreur de 1000. toises se multipliera 1670.
360. fois.

On prit la difference des latitudes de Malvoisine & de Sourdon, en observant en chacun de ces lieux la distance meridienne du genou de Cassiopée au Zenit. La difference de ces distances meridiennes, & par conséquent celle des latitudes fut trouvée de 1°, 11′, 57″.

Enfin d'un si grand nombre d'operations géometriques, & astronomiques, de tant de raisonnemens & d'observations, il en sortit la valeur d'un dégré d'un grand cercle de la terre de 57064. toises 3. piés.

Mais parce que la ligne Meridienne de Malvoisine à Sourdon ayant été prolongée par-de-là Sourdon jusqu'au parallele d'Amiens, & la difference de latitude entre Malvoisine & Amiens observée, il se trouvoit par cette nouvelle operation 57057. toises pour la valeur d'un degré, on prit le milieu entre ces deux valeurs 57064. toi. 3. piés, & 57057. toi. dont la difference étoit si legere, qu'elle pouvoit passer pour une conformité surprenante entre les differentes operations. On s'arrêta donc au compte rond de 57060. toises.

On ne peut dissimuler ici que Fernel avoit trouvé 56746. toises, & que sa méthode grossiere & son estime faite au hasard, l'avoient presque aussibien conduit, que tous les soins & toutes les précisions que l'Académie employa. Mais il est vrai aussi que Fernel, qui étoit si près du but, ne pouvoit pas raisonnablement s'assurer d'y être ; & ce n'est pas avoir trouvé la verité que d'être en état de douter si on l'a trouvée.

Les lieuës moyennes de France étant d'environ 2282. toises, un degré de la terre en contient 25. la circonference 9000. & le diametre 2864. $\frac{56}{71}$. La toise dont on se servit est celle du grand Châtelet de Paris.

1670. M. Picard, qui fut le principal conducteur de ce grand ouvrage, a comparé dans son Traité de la Mesure de la Terre, nos toises & nos lieuës, à differentes mesures usitées dans l'Europe, afin que d'autres nations pussent évaluer à leur maniere ce que nous exprimons selon la nôtre. Mais comme la comparaison de ces differentes mesures est pénible, & que d'ailleurs les originaux de toutes les mesures avec quelque soin qu'on les garde, peuvent être réellement alterés par le tems, il seroit plus commode, & plus beau d'avoir une mesure universelle attachée à quelque chose qui fût immuable, & commun à tous les peuples de la terre.

L'original en peut être dans le Ciel. Il ne faut que prendre un Pendule simple, dont chaque vibration soit précisément d'une seconde de tems, conformément au moyen mouvement du Soleil. Sa longueur sera la mesure universelle. Quiconque réglera un Pendule à secondes sur le moyen mouvement du Soleil, retrouvera toujours la même longueur. Il faut seulement observer que les vibrations soient petites; car au-dessus d'une certaine grandeur, elles sont d'inégale durée.

Cette longueur, selon notre mesure, est de 36. pouces 8. lignes $\frac{1}{2}$, de sorte que le tiers de ce Pendule à secondes pourroit être appellé le pied universel, & le double de ce Pendule la toise universelle.

Cependant il faut avoüer que tout ce qui est attaché à la matiere n'est guere capable d'une exacte uniformité. Si, selon les observations que nous avons rapportées de M. Picard, la longueur du Pendule doit être differente en hiver & en été, pour battre également, on ne pourra pas se fier entierement à la mesure universelle, & nous rapporterons encore ailleurs plus à propos d'autres observations, qui peuvent la rendre suspecte.

L'Académie ayant fait réflexion que comme elle n'a

voit mesuré qu'un degré, ou à peu près, l'erreur, s'il y en avoit, se multiplieroit 360. fois sur la circonference, & par-là deviendroit considerable, quelque legere qu'elle fût, elle résolut de mesurer à la fois un plus grand nombre de degrés, afin que l'erreur qui s'y pourroit encore glisser, se multipliât moins sur la circonference de la terre; car il n'est pas plus difficile de prendre la difference de latitude de deux lieux plus éloignés, que de deux plus proches, & pour mesurer de plus grandes distances sur la terre, le travail n'en est que plus long, & plus fatigant, & non-pas plus sujet à erreur. Elle entreprit donc de continuer la Meridienne qui alloit d'Amiens à Malvoisine, jusqu'à l'extrémité la plus meridionale du Royaume où elle pourroit aller, tant une plus grande précision sur cette matiere lui parut digne de ses soins & de ses peines. La Géometrie-Pratique n'avoit jamais conçû un si grand dessein. 1670.

ASTRONOMIE.

CETTE année on fit plusieurs recherches sur l'Equation des jours, sur les refractions, sur les parallaxes; on observoit le Ciel assidument, on comparoit les Hypothéses des plus fameux Astronomes entr'elles & avec les observations. Mais la continuation des travaux ordinaires d'Astronomie, quoiqu'infiniment utile à l'avancement de cette science, ne pourroit fournir à cette Histoire que des repetitions ennuyeuses; & nous ne rapporterons que ce qu'il y a eu dans ce genre de singulier & de nouveau. Telle fut une Etoile qui parut au mois de Juin proche la tête du Cygne. Le P. Dom Anthelme Chartreux à Dijon la découvrit le premier le

1670. 20. Juin de cette Année, & en ayant donné avis à l'Académie, M. Picard commença à l'observer le 25. M. Cassini l'observa aussi de son côté. Elle s'évanoüit entierement au mois de Septembre.

Voïez les Memoires, Tom. 10. p. 496.

La fameuse Etoile qui se fait voir de tems en tems dans le Col de la Baleine, ne se déroba pas non-plus à la vigilance de M. Cassini. Il fit des Tables de son mouvement, ou plûtôt de ses Apparitions, sur les observations qu'il en avoit faites, & sur celles des autres Astronome. M. Picard l'avoit observée dès la fin de l'année 1668. elle lui avoit paru alors de la troisiéme grandeur, & même égale à celle qui est au Nœud des Poissons. Le 24. Novembre 1669. il l'a trouva de même, & peut-être plus lumineuse; mais elle commença dès-lors à diminuer. Par la comparaison de toutes les observations qui en avoient été faites, M. Cassini découvrit que les Phases de cette Etoile revenoient au bout de 270. jours, non-pas cependant si regulierement, qu'il n'y eût quelquefois plus de 15. jours à dire.

En faisant son Catalogue des Etoiles fixes, il y en mit plusieurs qui n'avoient été marquées par aucun Astronome, quoiqu'elles fussent assés grandes. Au contraire, il trouva qu'il en manquoit dans le Ciel quelques-unes qui avoient été marquées par les Astronomes. On peut croire que dans ces espaces immenses qui composent l'Univers, & dans de longues revolutions de tems qui passent toutes nos idées, les Etoiles ont leur naissance & leur fin, comme à proportion les fleurs d'une Prairie. Quelques millions d'années nous feroient un nouveau Ciel; car les six mille ans déja écoulés ne sont qu'un instant, & un instant dont les deux tiers nous ont presque entierement échappé par rapport à l'Histoire des corps célestes; & cependant, dans le petit reste de cet instant, que nous connoissons, le Ciel n'a pas été tout-à-fait exempt de changemens.

M. Caſſini lut auſſi cette année à l'Académie, ſa Méthode de trouver la difference en longitude par les Obſervations correſpondantes des Phaſes des Eclipſes de Soleil faites en divers lieux; Il l'avoit inventée dès l'année 1661. Elle ſert encore à déterminer pluſieurs points fondamentaux d'Aſtronomie. 1670.

1671.



ANNE'E MDCLXXI.

PHISIQUE.

ANATOMIE.

IL eût été à souhaiter que tous les Animaux du monde eussent passé en revûë devant l'Académie. Non-seulement elle leur donnoit des noms, en retrouvant par une fine Critique ceux qu'ils avoient eus dans l'Antiquité ; mais elle découvroit par une exacte Anatomie leurs proprietés & leurs natures. Cette année il en parut devant Elle un assés grand nombre, des Gazelles, des Vaches de Barbarie, des Autruches, des Aigrettes, des Gruës de Levant, &c.

1. On jugea que la Gazelle étoit *la Dorcas*, le *Strepsiceros*, ou Chévre Lybique des Anciens. Son nom moderne vient de l'Arabe, *Algazel*, qui signifie Chévre. Quelquefois les maladies dont les Animaux sont morts, sont favorables à l'Anatomie, parce qu'elles font paroître des parties, qui dans leur état naturel ne paroissoient point, soit en les enflant, & en les étendant, soit en changeant leur couleur, qui les faisoit confondre avec des parties voisines. Ce fut par ce dernier moyen que les

petites glandes presque infinies, qui composoient le foye de trois ou quatre Gazelles, parurent manifestement. Elles étoient devenuës plus blanchâtres que la partie commune qui les lie & les assemble, & par là, elles s'en détachoient. Elles étoient toutes d'une figure approchant de l'exagone, & percées chacune en leur milieu par une petite fente, structure visiblement destinée à une filtration. Il y avoit une des Gazelles, où la substance du foye paroissoit égale & uniforme, & telle qu'elle doit être pour n'être pas connuë. Quoique les Animaux ayent d'ordinaire quatre ventricules, à cause des differentes coctions que demandent les herbes qu'ils mangent; alimens qui ne rendent du suc que par une dissolution lente & parfaite; la Gazelle qui rumine n'a que deux ventricules. Mais on peut se fier à la sagesse de la nature, que ces deux vaudront les quatre des autres. En effet, on y trouva toutes les diverses figures, & les substances particulieres, que les quatre ont accoutumé d'avoir, le velouté composé d'une infinité de petits mammelons, les éminences entrelassées en forme de réseau, les feuillets bordés de petits grains semblables à des grains de millet, enfin toute cette méchanique délicate, qui sert, ou a briser successivement les alimens en differentes façons, ou à les empêcher de s'échapper plûtôt qu'il ne faut, ou à former les liqueurs dissolvantes, ou à les exprimer. 1671.

2. La Vache de Barbarie, plus semblable à un Cerf qu'à une Vache, & qui portoit toutes les marques du *Bubalus* des Anciens, avoit dans le tronc de la veine-porte des valvules, que l'on n'avoit encore trouvées à aucun animal. On sait que le mouvement du sang dans les veines, est des rameaux vers le tronc, & que dans les arteres, il est du tronc vers les rameaux. La veine-porte est veine par le sang, qui des entrailles coule par ses rameaux dans son tronc; mais d'un autre côté, elle

1671. imite les arteres, en jettant du ſang de ſon tronc dans le foye par des rameaux, qui de-là s'embouchent dans les rameaux de la cave, pour faire aller le ſang au cœur, & font que la veine-porte redevient eſſentiellement veine. Mais comme les rameaux qu'elle répand dans le foye ſont joints étroitement à des arteres, dont la dilatation & la pulſation pourroit faire refluer le ſang de ces rameaux dans le tronc de la porte, il y a des valvules qui s'y oppoſent. Toutes les autres valvules empêchent que le ſang des veines ne retourne du tronc vers les rameaux, celles-là empêchent qu'il ne retourne des rameaux vers le tronc, parce qu'à l'égard de ce ſang, la veine-porte eſt comme une artere.

3. Les Autruches ont des aîles qui ne leur ſervent point à voler, comme les Taupes ont des yeux qui ne ſervent point à voir, & les mâles de pluſieurs eſpéces ont des mammelons; ſoit que la Nature, attentive ſeulement au gros de l'ouvrage, ayant donné à tout un genre certaines parties qui lui ſont néceſſaires, les donne auſſi, quoiqu'inutilement, à quelques-unes des eſpéces qu'il contient, ſoit qu'elle néglige quelquefois quelques eſpéces ſur de certains points, comme il eſt ſûr qu'en chaque eſpéce elle néglige pluſieurs individus, ſoit qu'en paſſant d'un genre à un autre elle obſerve des nuances, qui font, par exemple, que l'eſpéce d'oiſeau qui tient encore à l'animal terreſtre, n'a que la figure d'oiſeau, & n'en a pas le vol. Quoiqu'il en ſoit, toute la méchanique, qui rend les aîles propres à voler, manque à celles de l'Autruche. Un Oiſeau ne s'éleve que parce que dans l'inſtant qu'il étend & qu'il abaiſſe ſes aîles, il pouſſe l'air en embas avec une viteſſe ſi ſoudaine & ſi bruſque, que l'air ne peut circuler & remonter en en-haut aſſés promptement. L'air devient donc par-là une eſpéce de corps ſolide qui reſiſte, & ſur quoi l'aîle abaiſſée s'appuye, & c'eſt ce qui fait monter le corps de l'oiſeau.

Pour

Pour cela, il paroît d'abord qu'il faut que l'aîle, outre sa legereté, ait beaucoup de fermeté. Mais comme dans le moment suivant l'aîle se releve, & frape l'air de bas en haut, avec autant de vîtesse qu'elle l'avoit frapé de haut en-bas, l'air qui ne pourroit pas monter assés vîte, lui resisteroit, & feroit redescendre le corps de l'oiseau autant qu'il étoit monté, si quelque méchanique particuliere ne prévenoit cet inconvenient. Voici donc ce que la nature a ménagé avec toute son industrie. Pour la fermeté de l'aîle, elle a fait le tuyau de chaque plume à peu près cylindrique, en même-tems qu'elle l'a fait creux pour la legereté. Elle a attaché des deux côtés de chaque tuyau de longs fils, plats, & situés l'un contre l'autre par le plat, qui ont plus de facilité à se plier du sens qui les approche, que de celui qui les sépare. De plus, les fils ont de part & d'autre des fibres crochuës, visibles avec le Microscope, qui s'enlacent avec les fibres du fil voisin, de telle sorte que deux fils qu'on a séparés, se reprennent très-facilement dès qu'ils se rapprochent. Enfin une partie d'une plume est couchée sur une partie de la plume voisine, ce qui empêche que la surface de l'aîle ne soit interrompuë par aucun vuide, & la rend plus propre à fraper tout l'air qui lui répond. Mais il restoit encore à faire que l'air fût plus frapé par l'aîle lorsqu'elle s'abaisse, que lorsqu'elle se releve. La nature y employe d'abord un moyen general. Elle a un peu courbé l'aîle en-dessous, afin que l'air frapé par l'aîle qui s'abaisse, s'enfermant dans cette concavité, résistât davantage; & qu'aussi quand l'aîle se releve, il glissât facilement sur la convexité, & résistât moins. A quoi il faut ajoûter, que les fils qui composent chaque plume, se plient plus aisément de haut en-bas, que de bas en-haut, ce qui fait que quand l'aile se releve, ils obéïssent à l'air, & diminuent son action, au-lieu que dans le mouvement contraire, ils la fortifient en lui résistant. Quant 1671.

1671. aux moyens particuliers, il y en a deux. Les Oiseaux qui ont les aîles longues & pointuës, lorsqu'ils relevent l'aîle, en rapprochent les plumes, & les font couler l'une sous l'autre, au-lieu qu'en abaissant l'aîle, ils les déployent autant qu'il est possible. Les Oiseaux qui ont l'aîle moins longue, en l'abaissant frapent l'air du plat de leurs plumes, & en la relevant, ils les tournent un peu obliquement, ensorte qu'ils ne font plus que couper l'air. Il est visible que de ces deux manieres une plus grande surface d'air, est frapée par l'aîle qui s'abaisse, que par l'aîle qui se releve.

La queuë des Oiseaux n'a pas moins d'usage pour le vol que les aîles mêmes. Car supposant le corps de l'oiseau suspendu en l'air par son centre de gravité, si la queuë se hausse, elle frape l'air de bas en-haut; par conséquent elle en est frapée de haut en-bas; par conséquent le corps de l'oiseau qui étoit en équilibre ayant une de ses parties frapée de haut en-bas, doit commencer à tourner en en-bas par cette partie-là, & en en-haut par la partie opposée, qui est la tête. L'oiseau en haussant sa queuë dirige donc son vol en en-haut, par une raison contraire il le dirige en en-bas quand il la baisse, & quand il la hausse & la baisse successivement avec grande vîtesse, son vol se dirige également entre le haut & le bas; c'est-à-dire simplement en avant. On pourroit dire que la queuë sert de gouvernail au corps des Oiseaux; il suffit pour cet effet qu'elle soit plate, droite, ferme, d'une surface toujours égale.

Ni les aîles, ni la queuë de l'Autruche n'ont la méchanique necessaire pour le vol. Les plumes de cet oiseau sont molles, éfilées, très-flexibles; les fils qui les composent sont séparés les uns des autres, & sans nulle disposition à s'accrocher; enfin ces plumes ne leur servent guere que de parure, non-plus qu'aux hommes qui les empruntent; car cette mollesse, qui les rend inutiles

pour l'uſage ſolide du vol, les rend en même-tems très-propres pour devenir un ornement, parce qu'elles flotent, & qu'elles ont beaucoup de jeu. 1671.

Les Autruches ont la réputation de digerer le fer & les pierres ; mais on reconnut qu'elle étoit mal fondée. Il eſt vrai que les Autruches, comme la plûpart des oiſeaux, avalent des cailloux, & même, ce qui n'eſt pas ſi ordinaire, qu'elles avalent des morceaux de métal ; mais il n'eſt pas vrai qu'elles en faſſent la digeſtion. Avant que les alimens puiſſent être diſſous par les liqueurs de l'eſtomac, il faut qu'ils ſoient broyés groſſierement ; & c'eſt ce que font les dents des animaux qui mâchent. Mais comme les oiſeaux ne mâchent point, & qu'ils vivent cependant de graines, & d'autre choſes dures, la nature leur a donné l'inſtinct d'avaler des cailloux qui leur ſervent à broyer ces alimens dans leur eſtomac, & & leur tiennent lieu de dents. On en trouva un dans le ventricule d'une Autruche, qui étoit de la groſſeur d'un œuf de poule. Mais ces oiſeaux, qui ſont voraces, uſant mal de leur inſtinct, avalent auſſi du fer & du cuivre, qui, quoique propres au même uſage que les cailloux, leur ſont d'ailleurs pernicieux, & ſe changent en poiſon dans leur eſtomac. Auſſi a-t'on remarqué que les Autruches, qui en avoient beaucoup avalé, mouroient bien-tôt après. On peut dire, pour juſtifier la nature qui leur a donné ce funeſte inſtinct, que les Autruches ont été deſtinées à vivre dans des Deſerts, où elles doivent rencontrer beaucoup de cailloux, & jamais du fer ou du cuivre. Ces cas trop particuliers ſemblent avoir été indignes de l'attention de la nature. On trouva dans l'eſtomac d'une Autruche, juſqu'à 70. doubles, la plûpart conſumés preſque de trois quarts, & rayés apparemment par leur frottement mutuel, & par celui des cailloux, & non pas par aucune diſſolution, parce que quelques-uns de ces doubles, qui étoient creux

1671. d'un côté, & bossus de l'autre, étoient tellement usés & luisans du côté de la bosse, qu'il n'y paroissoit plus rien de la figure de la monnoye, qui étoit demeurée entiere de l'autre côté, que la cavité avoit défendu du frottement. Il est certain que cette cavité n'eût pas garanti le côté où elle étoit, de l'action d'un esprit dissolvant. Tout ce qui étoit contenu avec les doubles dans le ventricule des Autruches, étoit verdi.

4. En dissequant deux Pigeons, on remarqua que leur œsophage est capable d'une dilatation plus grande que celui des autres Oiseaux, & qu'en soufflant dans leur âpre-artere, on fait enfler leur jabot, sans que l'on sache par quels conduits l'air y peut entrer. L'usage de cette méchanique paroît avoir rapport à la nourriture que les Pigeons avalent pour la porter à leurs petits. Si elle étoit serrée & comprimée dans leur œsophage, elle s'y digereroit, ou s'y altereroit du moins considerablement, avant qu'ils fussent arrivés à leurs nids; car le mouvement de compression est une des principales causes de la digestion; mais la dilatation de l'œsophage, & l'air dont le jabot s'enflent mettent en sûreté ce qui y est en reserve.

5. Pour s'assûrer que le mouvement du poumon sert à faire passer le sang du ventricule droit du cœur dans le gauche au travers du poumon, on dissequa un Chien vivant. Aussi-tôt qu'on lui eut ouvert la poitrine, le poumon cessa de se mouvoir, le cœur cessa aussi de battre, & le ventricule droit s'enfla extraordinairement, parce que le poumon qui s'étoit abattu fermoit le passage du sang, qui eût dû passer dans le ventricule gauche. Mais aussi-tôt que l'on eut rendu au poumon son mouvement ordinaire de dilatation & de constriction par le moyen d'un soufflet, avec quoi on poussa de l'air dans l'âpre-artere, le cœur reprit son mouvement naturel, & le discontinuant lorsqu'on cessoit de souffler, il recom-

mençoit à battre dès qu'on faisoit mouvoir le poumon 1671.
en y soufflant de l'air. Cette experience fut continuée l'espace de plus d'une heure, sans que la vigueur du Chien parût être diminuée; & l'on peut dire qu'en cet espace de tems on fit mourir & revivre cet animal plusieurs fois.

MATHEMATIQUES.

MECHANIQUE.

Ce qu'on appelle en Méchanique la Résistance des Corps solides est une espéce de Science toute nouvelle, dont Galilée a été l'Inventeur, aussi-bien que de celle des Vibrations, & du sistême de la Chute des Corps pesans. Mais il y a une sorte de fatalité attachée à la gloire de l'invention. Quand on découvre, on est plus sujet à se méprendre, & on est relevé de ses fautes par ceux mêmes qu'on a éclairés. Galilée n'a pas été exempt de cette destinée commune aux grands génies; M. Blondel qui se faisoit honneur d'avoir été son disciple dans les derniers tems de sa vie, entreprit de faire voir quelques Paralogismes où il étoit tombé sur la Résistance des Solides. L'interêt de la vérité dispense d'avoir des petits ménagemens, & des égards trop délicats, & en remarquant les fautes de ces grands Hommes, il suffit de reconnoître qu'ils ont eu quelquefois plus de mérite à les faire, que nous n'en avons à les remarquer.

On peut voir à quoi se réduit presque toute la Doctrine de la Résistance des Solides dans l'Histoire de l'Académie année 1702. pag. 102. & suivantes. Nous supposons

1671. ici tout ce qui y eſt dit ſur cette matiere, & nous n'en reprendrons que ce qui eſt néceſſaire à notre ſujet.

Si une poutre quadrangulaire eſt fichée par un bout dans un mur, & qu'à l'autre bout il y ait un poids ſuſpendu qui tend à la rompre, on ne peut conſiderer dans la Réſiſtance des differentes parties de la poutre, que la grandeur des ſurfaces qu'il faudroit ſéparer en differens endroits, & le different éloignement où eſt le poids à l'égard de ces endroits differens, parce qu'il tire de ſon éloignement plus ou moins de force.

Dans une poutre quadrangulaire, toutes les ſurfaces étant égales, il ne reſte plus que les differens éloignemens du poids à l'égard des differentes parties, & l'on voit ſans peine que le poids agira davantage contre celle dont il eſt plus éloigné; que par conſéquent, ſi la poutre rompt, elle rompra près du mur, & que ſa force pour réſiſter à la ſéparation de ſes parties, va toujours s'augmentant depuis le mur juſqu'au poids.

Si cette augmentation de Réſiſtance lui eſt inutile, & qu'il ſuffiſe qu'elle en ait une égale en toutes ſes parties, on cherche quelle figure elle doit prendre, & l'on trouve qu'elle doit être diminuée en parabole depuis le mur juſqu'à l'autre extrémité.

Or en la diminuant en parabole, on lui ôte le tiers de ſa matiere & de ſon poids, ce qui peut être utile dans les occaſions où il faut accorder la legereté avec une force toujours égale.

Enfin ſi l'on ſuppoſe la poutre quadrangulaire appuyée par les deux bouts, dans une ſituation horiſontale, & ſans peſanteur, & que le poids ſoit ſuſpendu ſucceſſivement en deux endroits differens pris à diſcretion entre ſes extrémités, il eſt certain que le poids la rompra, s'il la rompt, par l'endroit où il eſt ſuſpendu, & qu'en même tems les deux extrémités de la poutre qui étoient appuyées, deſcendront. Les deux points les plus bas de ces

extrémités seront les points fixes de deux leviers, par rapport ausquels on doit juger de l'action du poids. Les surfaces qu'il faut rompre étant toujours égales, les differentes résistances de la poutre au poids suspendu successivement en differens endroits, ne dépendront donc que du plus ou moins d'éloignement où sera le poids à l'égard des deux extrémités tout ensemble, puisqu'il agit contre toutes les deux à la fois pour les faire descendre. 1671.

Le plus grand éloignement où puisse être le poids à l'égard des deux extrémités tout à la fois, c'est d'être au milieu; & par conséquent ce sera dans ce point qu'il aura la plus grande action, & la poutre, la plus foible résistance. Qu'on suspende le poids à tout autre point, son action sera moins forte, & elle le sera d'autant moins que le point de suspension sera plus proche d'une extrémité.

La résistance de la poutre va donc en augmentant toujours de part & d'autre depuis le milieu jusqu'aux deux extrémités appuyées; & si l'on vouloit que cette résistance fût égale en toutes ses parties, il faudroit diminuer la poutre depuis le milieu jusqu'aux deux extrémités également de part & d'autre, selon une certaine figure.

Galilée, prévenu de la Parabole, avoit trouvé que cette diminution devoit être encore parabolique; mais M. Blondel prouva qu'elle se devoit faire en demi cercle, ou en éllipse. Ainsi l'on est sûr qu'une piéce de bois, de marbre, &c. taillée en demi-cercle, ou en demi-éllipse, & posée sur les deux extrémités de son côté plat, résistera également en quelque endroit que ce soit qu'on la veuille charger d'un poids. Les Architectes peuvent quelquefois se servir utilement de ces sortes de connoissances; mais il est bien vrai-semblable que dans la plus fine & la plus délicate de toutes les Architectures, qui est la Méchanique des Animaux, les proprietés des

1671. figures géometriques y sont souvent employées d'une maniere qui n'est pas toujours aisée à reconnoître.

On traita aussi dans l'Académie diverses autres questions qui appartenoient à la Méchanique ; M. de Roberval lut une Dissertation sur le centre de Percussion ; M. Mariotte lut aussi son *Traité de la Percussion ou choc des Corps* ; celui des corps à ressort fit naître un examen de la cause physique du ressort. MM. Perrault, du Clos, Mariotte & Buot communiquerent là-dessus leurs pensées, qui, quoique differentes en apparence entr'elles, parurent cependant pouvoir être réduites à un seul & même systême. On ne négligea pas le sensible de la Méchanique. Diverses Machines renvoyées à l'Académie par ordre de M. Colbert y furent examinées; telle fut, par exemple, une machine pour nettoyer les Ports, & une autre pour *broyer ou moudre* les grains, &c.

MM. Niquet & Couplet continuerent aussi à faire executer des modeles des machines le plus en usage dans les differens Arts.

M. Cassini exposa par occasion la maniere dont on se sert aux environs de Bologne & de Modene pour avoir des Jets-d'Eau, des Puits, mêmes les plus profonds. D'abord on creuse la terre jusqu'à ce qu'elle paroisse gonflée par la force de l'Eau qui coule & qui pousse par-dessous, & alors on plonge dans le sol une espéce de tarierre fort longue qui donne une issuë à l'eau, & la tarierre retirée, l'eau sort avec impetuosité, & remplit non-seulement le Puits entier, mais arrose encore par sa dépense continuelle les campagnes qui en sont voisines; peut-être ces eaux viennent-elles par des canaux souterrains du haut du Mont Appenin, qui n'est qu'à dix milles de ce territoire. Dans la basse Autriche, ou celle qui est plus vers l'embouchure du Danube, & qui est environnée des montagnes de Stirie, les Habitans se servent de la même manœuvre pour faire venir de l'eau dans leurs Puits.

ASTRONOMIE.

1671.



ASTRONOMIE.

L'ALGEBRE est si simple & si indépendante de l'Experience, qu'un Algebriste, pourvû qu'il eût l'esprit excellent, pourroit se passer du secours de tous ceux qui l'auroient précédé. l'Astronomie au contraire est toute attachée aux observations, & aux faits; & il est necessaire pour sa perfection, que les Astronomes de tous les siécles se donnent la main, & se transmettent les uns aux autres leurs connoissances. Mais pour profiter dans cette Science du travail des Anciens, il faut pouvoir calculer pour le lieu où nous sommes, ce qu'ils ont calculé pour les lieux où ils étoient, & par conséquent il faut savoir exactement la longitude & la latitude de ces lieux. On ne peut pas présentement s'en rapporter aux Anciens eux-mêmes, parce qu'on observe avec des Instrumens & une précision qu'ils n'avoient pas, & qui rendent suspect tout ce qui a été trouvé par d'autres voyes.

Les Astronomes dont il étoit le plus necessaire de comparer les observations aux nôtres, étoient Hipparque, Ptolomée, & Tycho-Brahé. Les deux premiers étoient à Alexandrie en Egypte; & selon toutes les apparences, ils mirent cette Ville en possession d'être la Capitale de l'Astronomie. C'étoit elle qui donnoit sur cela des loix à toutes les autres; & dans l'ancienne Eglise le Patriarche d'Alexandrie régloit le Cycle Paschal, & l'envoyoit aux autres Evêques. Tycho a travaillé dans l'Isle de Huene, située dans la Mer Baltique, vers le Détroit du Sond. Là, il fit bâtir ce fameux Observatoire, qu'il appella Uranibourg, nom composé

1671. du Grec & de l'Allemand, & qui signifie Ville du Ciel. Cette Isle de Huene, auparavant inconnuë, & presque sauvage, est devenuë par la demeure de Tycho, célébre chés tous les Astronomes, à qui il est d'une extrême importance d'en connoître la véritable position à l'égard du Ciel.

L'Académie, animée par les ordres qu'Elle avoit reçûs du Roi, de n'épargner rien pour l'avancement des Sciences, avoit résolu d'envoyer des Observateurs à Alexandrie, & à Uranibourg, pour y mieux prendre le fil du travail des grands Hommes qui y avoient habité; mais à cause des difficultés particulieres que l'on prévoyoit dans le voyage d'Alexandrie, on commença par celui d'Uranibourg. M. Picard voulut bien s'y engager.

Il partit de Paris au mois de Juillet de cette année, & arriva à Coppenhague le 24. Août.

Comme l'Isle de Huene étoit depuis quelque tems sous la domination des Suedois, il falut attendre des ordres de Suede; ils arriverent enfin, & M. Picard passa dans Huene.

Uranibourg étoit entierement détruit. Ce fameux Observatoire, achevé de bâtir vers la fin de l'an 1580. n'avoit subsisté en son entier qu'environ 20. ans; & cependant Tycho, qui tout grand Astronome qu'il étoit, avoit la foiblesse d'être aussi Astrologue, nous a appris lui-même qu'il avoit choisi un moment heureux pour poser la premiere pierre d'un bâtiment qui lui étoit si cher. Malgré les soins & les précautions du fondateur, les Astres ne regarderent pas favorablement un lieu qui leur étoit consacré; le nom d'Uranibourg, de Ville du Ciel, a été transporté à une Ferme; & M. Picard eut la douleur de voir que le véritable Uranibourg n'étoit plus qu'une espéce d'enclos où l'on jettoit des carcasses de bêtes.

Ces ruines étoient pourtant encore précieuses, &

meritoient qu'on les étudiât. M. Picard y retrouva les dimensions que Tycho avoit données à son Uranibourg, & après s'être bien assûré qu'il étoit dans le même lieu, il s'y fit une petite cabane pour lui servir d'Observatoire. Si l'Astrologie étoit moins fausse, on pourroit croire que le moment choisi par Tycho avoit eu la vertu au bout de près de cent ans, d'attirer encore de l'extrémité de l'Europe des Astronomes qui venoient observer sur les débris d'Uranibourg. 1671.

Comme les angles que tous les lieux qu'on voit d'Uranibourg, font avec le Meridien de ce lieu, nous ont été laissés par Tycho, M. Picard travailla à les prendre; & il se trouva entre la Meridienne de Tycho & la sienne une différence de 18′. cela auroit pû faire croire que la ligne Meridienne change, & ce n'est pas une chose impossible; mais comme il ne faut pas accuser legerement les corps célestes de changer, il vaut mieux jusqu'à une entiere conviction s'en prendre au défaut des observations. Et en effet, on savoit d'ailleurs que celles que Tycho avoit faites dans cette recherche, n'avoient pas été faites avec son exactitude ordinaire; que de plus, pour trouver la Meridienne il s'étoit servi de l'Etoile Polaire prise dans ses plus grandes digressions, ce qui est extrémement sujet à erreur, à cause de la grande hauteur de cette Etoile à Huene.

M. Picard étant tombé dans une espéce de langueur qui tenoit un peu du scorbut, & voyant que les glaces l'alloient enfermer dans cette Isle, où il eût manqué de secours, retourna à Coppenhague; mais après avoir mis toutes choses en tel état qu'il pût faire à Coppenhague, ce qu'il avoit fait à Uranibourg.

Il y a dans cette Ville une Tour Astronomique que Christian IV. y fit bâtir à la sollicitation de Longomontan son Mathématicien, Disciple de Tycho, qui vouloit réparer la perte d'Uranibourg.

1671. Comme l'on voit de cette Tour l'Isle de Huene, & beaucoup d'autres lieux remarquables, M. Picard prit les angles que font avec le Meridien de la Tour Astronomique, le Vertical d'Uranibourg, & ceux de tous ces autres lieux; de sorte que la Meridienne de la Tour étant comme liée à toutes ces positions differentes, il sera toujours aisé de la retrouver par quelqu'une d'entre-elles, & si elle varie à l'avenir, le changement sera aisé à reconnoître par la variation des angles.

Pour pouvoir réduire au Meridien d'Uranibourg, les observations faites à la Tour de Coppenhague, on prit la difference de ces deux Meridiens par le moyen d'un feu que l'on faisoit paroître subitement sur la Tour de Coppenhague, & qui étoit vû en même-tems d'Uranibourg. Dans cet instant on observoit en chacun de ces deux lieux, sur des pendules très-justes, combien il y avoit qu'une certaine Etoile avoit passé par leur Meridien; & il se trouva toujours que l'on comptoit 29″ de plus à Uranibourg qu'à Coppenhague, c'est à-dire, qu'Uranibourg est plus Oriental de 29″ de tems.

Après toutes ces operations, qui n'étoient presque que des Préliminaires, on en vint à la hauteur du Pole d'Uranibourg. Tycho l'avoit toujours trouvée de 55° 54′; mais pour les secondes, il avoit varié entre 30. & 45. ce qui est considérable par rapport à l'extrême précision que l'on souhaitoit. C'étoit en partie la faute de ses Instrumens, où il n'appliquoit pas des Lunettes, comme l'on fait aujourd'hui, & en partie aussi celle d'une variation de l'Etoile Polaire, qu'il ne connoissoit pas, & que M. Picard avoit apperçuë. Cette Etoile, par le mouvement commun de toutes les fixes sur les Poles du Zodiaque, s'approche tous les ans du Pole du monde d'environ 20″. mais ce changement de distance ne se fait que sur le total de l'année, & ne se répand point proportionnellement sur les parties. Cette bisarrerie, dont on ne sait

point encore la raiſon, rend l'Etoile Polaire peu ſûre pour les ſecondes, à moins qu'on ne la prenne dans un tems où l'on puiſſe voir en une même nuit ſes deux hauteurs Meridiennes, la ſuperieure, & l'inferieure. Alors en prenant la moitié de la différence de ces hauteurs, on a le point du Pole juſte. Par-là, on trouva la hauteur du Pole d'Uranibourg de 55°, 55', 20", d'où il faut ôter environ une minute pour la refraction, ſelon les découvertes de M. Caſſini. 1671.

Pendant que M. Picard obſervoit à Uranibourg, M. Caſſini obſervoit à Paris; & par les obſervations faites les mêmes jours des hauteurs Meridiennes des mêmes Etoiles, il parut que la différence des deux Paralleles eſt de 7°, 41', 5". Ainſi le parallele de Paris une fois bien établi, on a celui d'Uranibourg.

Il ne reſtoit plus que la différence des Longitudes. On la prit par les différentes Immerſions & Emerſions du premier Satellite de Jupiter, obſervées en même-tems à Paris & à Uranibourg, ou à Coppenhague, & réduites au Meridien d'Uranibourg. On trouva qu'Uranibourg eſt plus Oriental que Paris de 42', 10" de tems, qui valent 10° 32' 30" de longitude.

Ce ne ſont pas ſeulement les Longitudes qui demandent des obſervations faites en différens lieux, preſque toutes les autres operations Aſtronomiques en demanderoient auſſi; & l'Aſtronomie reſſemble au Commerce, qui veut qu'on ait des Correſpondans par toute la terre, mais des Correſpondans ſurs, & à qui l'on puiſſe ſe fier entierement.

M. Picard rapporta de ſon Voyage un Journal de huit mois entiers d'Obſervations, avec un autre tréſor encore plus précieux. C'étoient les véritables Originaux des Obſervations de Tycho-Brahé, dont une partie avoit été imprimée en Allemagne ſur des copies très-defectueuſes, & avec une infinité de fautes eſſen-

1671. tielles ; & l'autre n'avoit point encore vû le jour. Christierne V. Roi de Dannemarc avoit eu dessein de les faire imprimer, & les avoit mis entre les mains de M. Erasme Bartholin, Professeur en Mathématique & en Medecine ; mais comme on ne songeoit plus à cette impression, M. Picard crut qu'il pourroit profiter d'un bien que l'on négligeoit ; & en effet, il l'obtint par le moyen de M. Bartholin.

Il compta aussi pour un des principaux fruits de son voyage, d'avoir amené en France avec lui un jeune Danois, nommé Olaüs Roëmer, qui fut ensuite un des plus illustres membres de l'Académie des Sciences. C'est ainsi que la France faisoit toujours des acquisitions du côté de l'esprit, & s'enrichissoit de ce qui appartenoit naturellement aux Etrangers.

En cette même année, à la fin d'Octobre, & au commencement de Novembre, M. Cassini découvrit un nouveau Satellite de Saturne, à qui l'on n'en connoissoit encore qu'un seul. Ce seul que l'on connoissoit fut découvert le 25. Mars 1655. par M. Hughuens ; il s'est trouvé depuis le quatriéme dans l'ordre des distances à Saturne. Celui que M. Cassini découvrit cette année est le cinquiéme. Il fut vû pour la premiere fois dans sa plus grande digression ; il disparut aussi-tôt, content, pour ainsi dire, de s'être fait remarquer pour la premiere fois.

On observa cette Année deux Parhelies. Le Soleil prêt à se coucher se trouvoit alors caché derriere une Nuée ; on apperçût autour de cet Astre un grand Arc d'une lumiere assés claire, soutenu à ses deux extrémités par deux Soleils dont la lumiere étoit plus vive & plus claire que celle de l'Arc.

Or on a mis ici le dessein, qui en fait mieux la description que tout ce qu'on pourroit en dire.



1672.



ANNE'E MDCLXXII.

PHISIQUE.

ANATOMIE.

LES Peintades ſont des Poules d'Afrique, ainſi nommées de la peinture de leur plumage, qui eſt tout ſemé de marques blanches & noires, diſpoſées fort régulierement. Il n'y a pas juſqu'à leurs œufs qui ne ſoient peints & marquetés de blanc & de noir. On jugea par pluſieurs convenances qu'elles doivent être les Meleagris des Anciens, Oiſeaux, qui, ſelon la fable, avoient été auparavant les ſœurs de Meleagre, & que l'on prétendoit qui paſſoient tous les ans d'Afrique en Bœotie, pour venir honorer ſon tombeau par un combat.

On ne peut entendre ce qu'on leur trouva de plus remarquable, ſans connoître une méchanique, qui eſt particuliere aux Oiſeaux. Ils ont la plûpart, outre le poumon, des veſſies propres à recevoir de l'air, enfermées les unes dans la poitrine, & les autres dans le bas-ventre. Celles de la poitrine communiquent chacune par un petit trou avec le poumon, & celles du bas-ventre avec celles de la poitrine; mais la diſpoſition eſt telle, que le

1672. jeu des unes & des autres eſt contraire. Lorſque dans l'inſpiration celles d'en-haut reçoivent de l'air du poumon en ſe dilatant, celles d'en-bas ſont comprimées, & pouſſent leur air dans celles qui en reçoivent déja de dehors. Mais quand l'expiration comprimant le poumon & les veſſies d'en-haut, en fait ſortir l'air, il ne ſort pas entierement par le larinx, une partie coule dans les veſſies d'en-bas, qui alors ſe dilatent.

Mais quelle eſt l'intention de cette Méchanique, ſi différente de celle des autres animaux? Pour en juger avec quelque vrai-ſemblance, il faut établir les uſages de la Reſpiration. Elle ne ſert pas ſeulement au rafraîchiſſement du cœur, & à la formation de la voix; elle ſert encore à produire dans les entrailles un battement qui y eſt néceſſaire. L'air entre dans la poitrine, quand ſa cavité s'augmente; & le diaphragme contribuë à cette augmentation en s'abaiſſant; alors il comprime les parties du bas-ventre. L'air ſort de la poitrine quand ſa cavité ſe reſſerre, & que le diaphragme remonte pouſſé par les muſcles du bas-ventre, dont les parties ſe remettent alors plus au large. Ce mouvement reciproque dont les entrailles ſont perpetuellement battuës, ſubtiliſe, attenuë, mêle les liqueurs, & les fait paſſer dans les conduits qui leur ſont deſtinés; & il faut remarquer que les muſcles du bas-ventre ſont comme les Antagoniſtes du diaphragme, ils lui cédent quand il deſcend, ils le repouſſent quand il remonte.

Ces muſcles du bas-ventre ſont petits dans les Oiſeaux, à cauſe de la grandeur de l'os de la poitrine, dont preſque tout le ventre eſt couvert; & cet os n'a pas pû être d'une moindre grandeur, parce qu'il donne origine aux grands muſcles, qui ſervent à la puiſſante action du vol. Les muſcles du bas-ventre étant donc foibles dans les Oiſeaux, ils ne pouvoient dans le tems de l'expiration comprimer les entrailles, autant qu'il eſt néceſſaire; &

pour

pour ſuppléer à leur peu de force, la Nature a mis dans le bas-ventre des Oiſeaux, ces veſſies, qui, au moment de l'expiration, ſe rempliſſent de l'air qu'elles reçoivent des veſſies d'en-haut, & par conſéquent ſe dilatent & compriment les entrailles. 1672.

En ſoufflant dans l'âpre-artere des Peintades, on vit le jeu de toutes ces veſſies, tant de celles d'en-haut, que de celles d'en-bas, & même on obſerva que le pericarde qui n'étoit pas juſte, & ſerré au cœur, comme à l'ordinaire, s'enfloit auſſi. Apparemment, le cœur de ces animaux a beſoin d'air, ou pour en être comprimé, ou pour en recevoir l'impreſſion de quelque qualité, ou pour s'y décharger des fumées qu'il exhale dans l'embraſement continuel où il eſt.

Les veſſies dont nous parlons, ſont fort grandes, & fort regulierement diſpoſées dans l'Autruche, quoique cette méchanique, qui paroît imaginée pour réparer un inconvenient du vol, ne ſoit pas fort néceſſaire à un Oiſeau qui ne vole point. Il eſt vrai que les aîles inutiles de l'Autruche ne laiſſent pas d'être attachées a de grands muſcles; & c'eſt-là ce qui fait la néceſſité des veſſies.

On diſſequa auſſi trois Aigles, & ſix Otardes, deux eſpéces preſque entierement oppoſées dans le genre des Oiſeaux. Les Aigles ont le vol ſi haut, que les Fauconniers, pour les empêcher de s'élever trop dans l'air, leur ôtent une partie du duvet & des plumes qui leur couvrent le ventre; cela fait que le froid, auquel ces Oiſeaux ſont fort ſenſibles, & qu'ils ſentent plus vivement, étant plus dégarnis, les arrêtent, lorſqu'ils arrivent à la moyenne region de l'air. On trouva dans la grandeur de leur jabot & de leur ventricule, une des cauſes de leur voracité, qui eſt telle que tous les lieux voiſins ont peine à leur fournir aſſés de proye, & qu'on dit que deux Aigles ne ſe rencontrent point dans un même quartier, parce qu'elles n'y pourroient ſubſiſter enſemble,

1672. & qu'il leur faut à chacune comme un Etat séparé. Ce seroit encore là une raison pour donner de la Royauté à l'Aigle.

L'Otarde, dont le nom vient d'*Avis tarda*, s'éleve si peu de terre, & va si lentement, qu'on la prend aisément à la course. Cet Oiseau mange du foin, & avale, comme l'Autruche, des métaux & des pierres, apparemment pour le même usage, car il ne les digere pas nonplus. Cependant les intestins, qui dans les Animaux qui vivent d'herbe, ont besoin d'être longs pour une parfaite coction de cet aliment aqueux, & peu succulent, ne le sont pas autant dans les Otardes qu'ils devroient l'être. En recompense, des glandes placées en très-grande quantité, dans la plûpart des Oiseaux, à l'endroit où l'œsophage se joint au gésier, arrangées comme des alveoles de Mouches à miel, & percées selon leur longeur d'un petit canal d'où sort une liqueur, furent trouvées plus grosses dans les Otardes que dans d'autres Oiseaux, & par conséquent plus abondantes en cette liqueur, qui doit être un dissolvant. De plus, les Otardes ont un double cæcum; & l'on conjecture que le cæcum, qui est un boyau sans issuë, garde en reserve ce qui est encore mal digeré jusqu'à ce qu'il le soit mieux, ou des restes d'une digestion précédente, qui servent de levain à une suivante. A ces deux cæcum, on peut joindre une poche que formoit l'intestin, se dilatant à un pouce de l'anus. Elle est nommée la Bourse de Fabrice, du nom de celui qui l'a décrite le premier. C'est encore une espéce de cæcum. La Nature sait bien réparer les négligences qu'il semble quelquefois qu'elle ait euës sur de certains points, si cependant ont peut dire qu'il y ait des négligences dans ses ouvrages, & si ce ne sont pas plûtôt différentes manieres d'éxécuter la même chose, qui font voir plus de richesse d'invention.

1672.

MATHEMATIQUE.

ASTRONOMIE.

SI nous nous representions bien la situation où nous sommes à l'égard des Corps célestes, nous serions étonnés nous-mêmes d'être assés hardis pour entreprendre de mesurer leur cours, leurs grandeurs, leurs distances, & assés heureux pour y réüssir. Une épaisse fumée envelope continuellement la Terre, & rompant tous les rayons qui partent des corps célestes, nous les fait paroître en des lieux où ils ne sont pas. D'un autre côté nous sommes obligés de calculer les mouvemens célestes, comme s'ils étoient vûs du centre de la terre, d'où nous sommes cependant éloignés de 1500. lieuës; nous ne sommes pas surs que ces 1500. lieuës ne doivent être absolument comptées pour rien à l'égard de ces grands éloignemens; & s'il les faut compter pour quelque chose, nous ne savons pour combien il les faut compter. La refraction, & la parallaxe conspirent à nous tromper, l'une en nous élevant les Astres, l'autre en nous les abaissant, & cela differemment, de peur que l'une ne détruisît entierement l'effet de l'autre.

La Parallaxe a été connuë des Anciens; mais la Réfraction Astronomique ne la pas été. Tycho fut presque le premier qui la découvrit; il trouva que les vapeurs de la terre élevent les Astres de plus d'un demi-dégré quand ils sont à l'horison; il crut qu'ensuite l'effet de la réfraction alloit toujours diminuant jusqu'à la hauteur de 45.

1672. dégrés, où il cessoit. Mais la régle des réfractions Physiques donnée par M. Descartes, & vérifiée dans l'Académie par une infinité d'expériences, avoit fait croire que les réfractions des Astres, ne devoient cesser qu'au Zenit, quoiqu'au-dessus de 45. dégrés, elle ne passassent guere une minute.

Cette différence presque imperceptible étoit d'une extréme importance. Il faut avoir dans la derniere précision la hauteur du Pole, & l'obliquité de l'Ecliprique, deux fondemens nécessaires de toute recherche Astronomique, & qui étant une fois défectueux, quelque peu que ce puisse être, répandent l'erreur dans tous les calculs. Or s'il n'est pas vrai, que les réfractions cessent à 45. degrés, toutes les hauteurs du Pole au-dessus de ce nombre, & toutes les hauteurs solsticiales du Soleil en été, d'où l'on tire l'obliquité de l'Ecliptique, & qui passent beaucoup 45. degrés en nos climats, ont été cruës plus grandes qu'elles ne sont en effet, parce que l'on n'a point rabatu la réfraction, qui agissoit encore, & qui élevoit les Astres au-dessus de leur véritable lieu.

M. Cassini, persuadé que la réfraction ne cessoit qu'au Zenit, avoit sur ce principe réduit les Observations, & fondé de nouvelles Tables qui se trouvoient plus justes que les anciennes construites sur la supposition de Tycho. Au-lieu que Tycho donnoit aux Tropiques 47. degrés 3′ de distance entre-eux, dont la moitié est l'obliquité de l'Ecliptique, M. Cassini ne leur donnoit que 46° 58′; mais il n'étoit parvenu là que par une méthode nouvelle & difficile, dont la difficulté même & la nouveauté l'empêchoient de s'y fier entierement.

On n'étoit pas moins incertain sur la Parallaxe. Kepler prétendoit que celle du Soleil étoit d'une minute à l'horison; d'autres la supposoient insensible, ou au-dessous de 12″; & quoi que M. Cassini se fût arrêté à ce dernier parti dans l'Essai des Observations publiées en

1656. à Bologne il doutoit encore, tant ces matieres-là sont délicates. *1672.*

Toutes ces difficultés ne se pouvoient résoudre en nos climats de l'Europe ; il faloit qu'un autre Ciel en fût juge. Celles qui regardoient la réfraction, demandoient des lieux où l'on pût avoir le Soleil au Zenit ; & pour la parallaxe, la meilleure maniere étoit d'observer la même Planette de deux lieux fort éloignés, pour découvrir si leur éloignement produiroit quelque différence dans le lieu du Firmament où les deux Observateurs la rapporteroient.

Combien d'autres observations importantes pouvoient se faire encore dans un climat éloigné, pourvû qu'il fût vers le Midi ? On devoit voir, non-seulement les fixes Australes, dont le spectacle seroit nouveau, mais encore de certines Planettes qui ne sont pas bien vûës en Europe. Mercure, à cause de la longueur de nos Crepuscules, ne nous paroît presque jamais bien dégagé des rayons du Soleil, ou s'il arrive qu'il le soit, il est trop proche de l'horison, & se perd dans les vapeurs. La Physique ne devoit pas moins profiter d'un voyage éloigné, que l'Astronomie. On vouloit savoir quelles étoient les réfractions proche de l'Equateur, quelle y étoit la durée des Crepuscules, la hauteur du vif-argent dans le Barometre, la longueur du Pendule à Secondes, &c.

L'Académie prit donc la résolution d'envoyer des Observateurs en l'Isle de Caïenne, sur les Côtes de l'Amerique, éloignée de l'Equateur d'environ 5. degrés vers le Septentrion, & sujette à la domination Françoise. Une circonstance particuliere pressoit ce voyage. Mars devoit être opposé au Soleil, & dans sa plus grande proximité de la terre aux mois d'Août & de Septembre de cette année. Si jamais il pouvoit faire parallaxe, ce devoit être en ce tems-là, & la distance de Paris à Caïenne étoit assés grande pour rendre cette parallaxe sensible.

1672. Le Roi informé des vûës de l'Académie, donna ses ordres pour ce voyage, persuadé que les Lettres embelliroient un Regne que les Armes rendoient si glorieux, & qu'elles l'embelliroient d'autant-plus qu'elles étoient unies avec les Armes.

M. Richer de l'Académie Royale des Sciences, accompagné de M. Meurisse, versé dans les Observations Astronomiques, s'embarqua à la Rochelle pour la Caïenne le 8. Février, pendant que M. Picard étoit encore en Dannemarc. Ainsi le Roi avoit presque en même-tems, & sous l'Equateur, & vers le Pole, des Mathématiciens qui observoient le Ciel, & qui épioient la Nature, de tous les points de vûë où il est permis aux hommes de se placer; & les Académiciens, animés du désir de plaire à leur Prince, en découvrant la vérité, entreprenoient pour corriger quelques minutes dans un calcul, les mêmes voyages qui n'avoient encore été entrepris que pour amasser des trésors.

M. Richer arriva en l'Isle de Caïenne le 22. Avril de cette même année. Aussi-tôt il se fit bâtir un Observatoire par les Sauvages; c'étoit une Cabane à leur maniere, couvertes de branches & de feuilles de Palmier, & fermée par les côtés avec des écorces d'arbres; Observatoire aussi sauvage que ses Architectes. En recompense, les Instrumens étoient dans toute leur perfection; & c'étoit apparemment pour la premiere fois que l'on observoit avec soin & avec justesse dans le Nouveau Monde. L'Astronomie exacte en prit alors possession.

Pendant ce tems-là, l'Europe travailloit de concert avec l'Amerique. On étoit particulierement attaché à la Planette de Mars, qui attiroit les yeux & les soins de tous les Astronomes, parce qu'elle sembloit promettre alors la découverte des Parallaxes, si cette découverte étoit possible.

M. Cassini, obligé dans ce tems-là d'aller en Pro-

vence, fit avec M. Roemer un grand nombre d'Obſervations de Mars concertées avec M. Richer; il partit enſuite, & pour intereſſer la Géographie à ſon voyage, il mena avec lui M. Du Vivier, qui étoit pour lors employé par ordre du Roy à travailler aux Cartes du Royaume ſous la Direction de l'Académie. M. Caſſini obſerva les Latitudes de preſque tous les Lieux par où il paſſa, & fit diverſes autres remarques ou obſervations qui ſont décrites dans le Recueil des Voyages de l'Académie. 1672.

Voyez les Memoires Tom. 7. p. 349.

Vers le milieu de Decembre, M. Caſſini revit le Satellite de Saturne, qu'il avoit découvert l'année précédente; mais il le reperdit preſque auſſi-tôt.

En le cherchant inutilement, le 13. Decembre, il en découvrit un autre tout nouveau, qui ne s'éloignoit jamais davantage de Saturne que de deux diametres de l'Anneau moins un tiers.

Sa Revolution étoit de 4. jours 12. heures 27. minutes; il étoit le premier dans l'ordre des Satellites de Saturne connus juſqu'alors; & le troiſiéme, que l'on avoit découvert à cette Planette, & la quatorziéme Planette de tout le Tourbillon du Soleil.

Dans la ſuite il devint le troiſiéme dans l'ordre des Satellites de Saturne, comme nous le dirons plus bas.

Cette année parut une Comete qui fut obſervée en divers lieux de la Terre. M. Hevelius, fameux Aſtronome à Dantzic, la vit dès le ſix Mars; MM. Richer & Meuriſſe, qui alloient pour lors en Caïenne, étans proche du Cap blanc dans la Côte d'Affrique l'apperçurent le 15. du même mois. A la Fleche les PP. Jeſuites l'obſerverent le 16. & ſur l'avis qu'ils en donnerent, M. Caſſini commença de l'obſerver le 26. M. Picard, qui étoit pour lors en Dannemarc, l'apperçut auſſi le 22. & l'obſerva fort exactement juſqu'au 28. Cette Comete étoit petite, & ne fut obſervée que vers la fin de ſon apparition, encore les nuages troublerent-ils le peu d'Obſervations

Voyez les Memoires Tom. 10. p. 518.

1672. qu'on en put faire; M. Caſſini ne la vit plus après le 7. Avril; il la compara à la ſeconde Comete de l'année 1665. dont il avoit publié une Theorie à Rome, & trouva que l'une & l'autre avoient, à quelque différence près, tenu une même route dans le Ciel.

Cela fit naître à M. Caſſini l'idée d'un Zodiaque des Cometes, dont il commença dès lors à ébaucher la poſition à l'égard des Etoiles fixes, & des routes des autres Planettes.

On peut mettre parmi les choſes qui contribuoient à l'avancement de l'Aſtronomie, que l'Obſervatoire fut entierement achevé de bâtir cette année.

1673.



ANNE'E MDCLXXIII.

PHISIQUE.

BOTANIQUE ET CHIMIE.

LA connoiſſance des Plantes a été eſtimée dans tous les ſiécles, & chez toutes les Nations. Elle fait une partie de l'éloge d'un Roi en qui la Science étoit ſurnaturelle; les hommes ſont aſſés communément perſuadés, que les Simples renferment preſque toute la Medecine; & comme la Nature a donné à certains Animaux un inſtinct qui leur fait découvrir dans quelques Plantes les remedes dont ils ont beſoin, il ſemble auſſi qu'elle ait donné aux Hommes un inſtinct pour les Plantes en général, & une extrême confiance pour les remedes qui en ſont tirés.

Mais elle laiſſe à notre raiſon à découvrir plus particulierement quelle peut être à notre égard l'utilité de chaque Plante; & c'eſt-là que la raiſon a bien de la peine

1673. à remplacer l'instinct de quelques Animaux. N'y eût-il que la Description des Plantes à faire, n'y eût-il qu'à les ranger sous leurs genres, & sous leurs espéces, ce seroit déja un travail infini. Les Anciens ont eu sur cela assés de négligence; & il n'est pas toujours aisé de reconnoître les Plantes qu'ils ont décrites. L'Académie s'étoit proposé une exactitude qui surpassoit de beaucoup la leur; par rapport à leur Histoire, on examina le Plan que M. Dodart en avoit dressé; MM. Perrault, Du Clos & Borel y joignirent chacun en particulier leurs remarques. On convint qu'il falloit examiner tout ce que les Anciens & les Modernes avoient écrit sur ce sujet; M. Marchant & M. Dodart s'en chargerent; à l'égard de leur Analyse, on fut d'avis encore que M. Bourdelin la continuât; on fit sur ces deux parties de la Botanique plusieurs autres remarques importantes, que M. Dodart ramassa & exposa depuis d'une maniere méthodique & suivie, dans ses *Memoires pour servir à l'Histoire des Plantes*, qui furent imprimés au Louvre en 1676.

Voïez les Memoires, Tom. 4. p. 123.

Mais la plus grande difficulté regarde les proprietés & les vertus; on ne peut d'abord les connoître que par l'experience, car la raison ne devine point, mais l'experience est diverse, selon les diverses circonstances, inégale dans les mêmes, sujette à des bisarreries qu'on ne peut prévoir, aussi étenduë que cette infinité de faits qu'elle comprend, & par conséquent trop vaste pour être embrassée par l'esprit humain, à moins qu'on ne la réduise à un petit nombre de principes généraux, qui contiennent comme en abregé tous les faits particuliers.

Ce fut ce qui coûta beaucoup, que cette réduction des experiences sur les vertus des Plantes à des Principes généraux. On vouloit que quelques effets d'une Plante connus, pussent faire connoître sa nature, & servir à prévoir sûrement d'autres effets.

Une Plante analisée par la Chimie, &, pour ainsi

dire, démontée, sembleroit être en état que l'on pût comparer ses différentes parties entre-elles, & la comparer en son tout avec une autre Plante. Mais il n'est pas aisé de reconnoître ce que sont en elles-mêmes ces parties désassemblées. 1673.

On n'en sauroit juger que par les saveurs; & il vient dans la distillation plusieurs matieres, qui, quoique très-efficaces, n'ont nulle saveur sensible; & pour celles mêmes qui en ont le plus, le goût n'est point un juge exact, ni qui entre en connoissance des différences délicates.

Il faut donc trouver quelque substance, qui sache, pour parler ainsi, goûter plus finement que nous, à qui nulle saveur insensible n'échappe, & qui dans les saveurs manifestes distingue les dégrés les plus aisés à confondre.

C'est ce que l'on trouva dans la solution de la Teinture de Tournesol, & dans celle du Sublimé corrosif. L'une a le sentiment très-vif & très-délicat pour les esprits acides; l'autre pour les esprits sulphurés.

La couleur bleuë de la solution de Tournesol se change en rouge, dès qu'on y mêle une liqueur acide, quoique d'une acidité insensible; & ce rouge est d'autant-plus rouge que l'acide est plus fort.

Il faut supposer ici que le blanc & le noir ne sont point proprement des couleurs, parce que le blanc n'est qu'une lumiere qui n'a nulle autre modification que l'affoiblissement causé par la réflexion, & le noir qu'une privation de lumiere; qu'il ne reste que deux couleurs véritables & primitives, le rouge & le violet; que le jaune est un rouge diminué, & le bleu un violet affoibli, le verd un mélange du jaune & du bleu.

Par conséquent le rouge qui tient du bleu, comme le colombin, le pourpre, le cramoisi, est moins rouge, que celui qui tient du jaune, comme le couleur de feu, l'orangé. Entre les deux, c'est le rouge parfait. Aux

1673. différens degrés de rouge, répondent les différens degrés d'acidité.

La ſolution de Sublimé, ſelon la différente nature des eſprits ſulphurés avec leſquels on la mêle, ou devient louche, ou devient laiteuſe, & un peu après ſe précipite, ou ſe précipite ſur le champ, ou ſe coagule, ce qui marque dans les eſprits ſulphurés quatre différens degrés de force ſelon cet ordre, & quatre eſpeces différentes. Car la quantité de ces eſprits ne ſupplée point à ce qui leur manque par leur nature, & ils font un certain effet par leur nature, indépendamment de la quantité. Ceux qui ne peuvent que donner un blanc de lait à la ſolution de Sublimé, ne la coagulent point en quelque quantité qu'ils ſoient; & ceux qui ont la force de la coaguler, coagulent du moins le peu qu'ils en touchent, quand ils ſont en fort petite quantité.

Pour s'aſſûrer que ces effets du Tourneſol & du Sublimé répondoient toujours à des acides & à des ſulphurés, on avoit verſé des eſprits conſtamment acides ou ſulphurés dans une ſi grande quantité d'eau, qu'ils n'avoient plus aucune ſaveur ſenſible, & les effets du Tourneſol & du Sublimé s'étoient toujours montrés.

Il y a des eſprits mixtes, des mélanges d'acides & de ſulphurés, d'où l'on tire ces deux ſortes d'eſprits, qui font chacun à part leur effet particulier ſur le Tourneſol & ſur le Sublimé. Ces eſprits mixtes ont leur indice, ils rougiſſent la ſolution de Vitriol d'Allemagne; & ſi l'on ſépare les acides & les ſulphurés, ni les uns ni les autres ne font plus cet effet.

On voulut faire par art des eſprits mixtes; mais on n'a fait que des liqueurs qui donnoient les marques d'acide ou de ſulphuré, ſelon que l'un ou l'autre dominoit, & jamais on n'en a pû tirer cet effet mixte de rougir le vitriol. Il faut que dans les liqueurs naturellement mixtes, l'acide & le ſulphuré ſoient mêlés d'une maniere particu-

liere, ou qu'il intervienne dans ce mêlange quelque 1673.
ſubſtance tierce. Peut-être eſt-ce une ſubſtance terreſtre; l'acerbité de quelques liqueurs mixtes peut le faire ſoupçonner. Il eſt à remarquer que dans ces liqueurs c'eſt l'acide qui domine, du moins ſelon le goût.

La ſaveur puremement ſaline précipite la ſolution de ſel de Saturne; mais comme cet indice eſt aſſés équivoque, on ne peut y ajouter foi, qu'en ſe ſervant de pluſieurs précautions qu'il ſeroit trop long de rapporter.

Nous n'avons encore parlé que des Eſprits, ou Liqueurs ſpiritueuſes; mais les autres ſubſtances que l'on tire des plantes, Sels volatiles, Huiles, Sels fixes, tant ſalins, que lixiviels, tout étoit examiné avec le même ſoin. On reconnoiſſoit quelle épreuve Chimique découvroit la nature de ces ſubſtances, combien chacune avoit d'eſpéces, les différens mêlanges des ces eſpéces entre-elles; & quelque envie que l'on eût de trouver des régles générales, on apportoit une attention extrême aux exceptions, qui ne ſe faiſoient voir que trop ſouvent.

Le détail de toutes ces expériences, & de toutes ces réflexions, nous conduiroit trop loin; nous remarquerons ſeulement deux choſes, l'ordre que tiennent ordinairement entre-elles les différentes ſubſtances que le feu fait ſortir d'une Plante, & le rapport que la Chimie de l'eſtomac peut avoir avec la Chimie artificielle; car enfin c'eſt cela ſeul qui nous intereſſe.

Les Eſprits, c'eſt à-dire les Liqueurs, qui ont une ſaveur, ſoit manifeſte, ſoit cachée, viennent toujours les premiers, & a une moindre chaleur. Après eux montent les Huiles noires, & les Sels volatils à un plus grand feu. Enfin la matiere qui demeure dans le Vaiſſeau diſtillatoire, & qui s'appelle Tête-morte, parce qu'elle ne donne plus rien, ayant été calcinée, & boüillie avec beaucoup d'eau, que l'on laiſſe enſuite évaporer, on en tire les Sels fixes, ſoit ſalins, ſoit lixiviels, & le ſurplus, ce

1673. ne ſont que des cendres preſque entierement inutiles, qu'on appelle Cendres leſſivées.

Entre les Eſprits, ce ſont ordinairement les ſulphurés qui montent les premiers, & ils vont toujours s'affoibliſſant dans le progrès de la diſtillation, juſqu'à ce que les acides paroiſſent. Les acides au contraire viennent au commencement plus foibles, & plus forts dans la ſuite. Les Eſprits mixtes ſe placent entre les ſulphurés & les acides, quelquefois après les acides. Ces rangs que nous marquons ſont gardés aſſés généralement.

Il y a des Plantes, comme les Ellebores noirs, l'Elleborâtre, & le Saffran, qui donnent des eſprits très-acres; & ces eſprits, qui peuvent paſſer pour être des plus forts de l'eſpéce des ſulphurés, viennent auſſi dès la premiere chaleur, quand ils doivent venir.

Les Plantes aromatiques donnent preſque toutes une Huile ſubtile, qui vient même avant les eſprits ſulphurés. Cette Huile eſt nommée eſſentielle, parce qu'elle vient à une ſi foible chaleur, qu'on ne la peut ſoupçonner de n'être pas dans la Plante, telle qu'elle en ſort. On la diſtingue par là des Huiles noires, qui ne viennent qu'à la fin de la diſtillation avec les Sels volatils. Les mêmes ſubſtances ne ſortent pas de toutes les Plantes, ni de toutes les parties d'une même Plante.

On peut craindre que le feu n'altere, ou même ne produiſe les ſubſtances qui ne viennent dans l'Analiſe, que quand il eſt violent. Mais d'abord, pour les eſprits acides qui ſont de ce nombre, la chaleur eſt plus propre à en diminuer l'acidité qu'à la faire, ni à l'augmenter, ainſi qu'il paroît par l'exemple des fruits qui deviennent moins acides en meuriſſant, & par la nature même de l'acide, qui ſemble être oppoſée au chaud auſſi-bien qu'à l'acre, & s'accorder avec le froid. Il reſte les Huiles noires, & les Sels, tant volatils que fixes, qui peuvent être alterés par le grand feu; mais ſi

cette alteration nous cache ce que sont en elles-mêmes ces substances, elle peut nous découvrir ce qu'elles sont par rapport à Nous. Notre estomac fait des extraits des Plantes comme le feu, & il ne les altere pas moins. Il tire du vin, par exemple, un esprit qui monte à la tête, & la suite de la digestion donne des parties combustibles, & des substances sulphurées volatiles. Mais ce qui est le plus remarquable, & le plus heureux pour le rapport des operations de l'estomac à celles de la Chimie, on voit dans plusieurs exemples qu'il forme, ou qu'il dégage par sa seule chaleur douce & humide les mêmes substances que la Chimie ne peut avoir que par un grand feu. Ce n'est que par ce moyen que l'on tire de la Poudre Emétique, insipide en apparence, des substances acres; & l'estomac en tire doucement & facilement ces mêmes substances, qui sont les seules qui puissent l'irriter, & le soulever. Les hommes, qui ne vivent que de légumes, de fruits, & de pain, en tirent les parties huileuses, & les substances volatiles qui paroissent dans les sueurs, & dans d'autres excrémens, & l'on ne pourroit avoir la plus grande partie de ces substances, dans l'Analise des Plantes, que par un très-fort degré de feu. C'est ainsi que ce que l'art nous peut donner en cette matiere de plus suspect, est ce qui répond le mieux à ce que la Nature fait en nous. 1673.

1673.

MATHEMATIQUE.

ASTRONOMIE.

ON attendoit le retour de M. Richer comme l'on eût attendu l'Arrêt d'un Juge, qui devoit prononcer sur les difficultés importantes qui partageoient les Astronomes. On peut dire que l'Astronomie étoit en suspens, lorsque M. Richer arriva de Caïenne vers la fin de cette année. Les incommodités du climat ne lui avoient pas permis d'y faire un plus long séjour ; & même il en coûta la vie à celui qu'on lui avoit donné pour aide. Comme il apportoit des Observations très-exactes, faites sans relâche pendant plus d'une année, de tout ce qui avoit pû tomber sous les yeux d'un Astronome, sans compter les Observations Physiques, qui, quoique moins nombreuses, n'étoient pas moins considérables, c'étoit un Vaisseau chargé de toutes les richesses de l'Amerique, qui arrivoit à l'Académie.

Au plaisir de recevoir tant de nouvelles Observations, se joignit celui de voir qu'elles confirmoient ce qu'on avoit établi auparavant. On eût dit que M. Cassini s'étoit entendu avec les Astres. Ce qu'il avoit conjecturé devint indubitable, & ses suppositions se changerent en Principes.

Il avoit posé dans les Ephemerides Malvasiennes la distance véritable des Tropiques de 46° 58′ & sur le pied du peu de parallaxe qu'il donnoit au Soleil, & de la refraction qu'il poussoit jusqu'au Zenit, la distance apparente

apparente des Tropiques en Caïenne devoit être de 46° 57′ 15″; par les Observations de M. Richer, elle se trouva de 46° 57′ 4″, à $\frac{1}{6}$ de minute près de ce que produisoit le calcul de M. Cassini, au-lieu que par les hypothéses de Tycho, cette même distance apparente auroit dû être de 47° 5′ 23″. L'Obliquité apparente de l'Ecliptique fut donc, par les Observations de M. Richer, de 23° 28′ 32″. 1673.

Le Ciel décida donc absolument pour les refractions & les parallaxes de M. Cassini. On se tint assûré que selon les Tables qu'il en a données, la refraction ne cesse qu'au Zenit, & qu'à l'horison elle peut élever le Soleil de 32′ 20″, & pour la parallaxe, qu'elle n'abaisse le Soleil que de 10″, même à l'horison, où elle est la plus grande.

Et en appliquant ces refractions & ces parallaxes aux Observations de Caïenne, on aura pour la véritable distance des Tropiques 46° 57′ 49″, & pour l'obliquité véritable de l'Ecliptique, 23° 28. 54″ 30‴.

Il est facile de juger que l'on ne manqua pas à prendre par diverses méthodes la différence de longitude entre Paris & Caïenne, que l'on fixa à 3. heures 39′, toutes compensations faites des variations qui se trouvoient dans les observations, & dans les pratiques qu'on avoit employées. La hauteur véritable du Pole à Caïenne, tirée des hauteurs solsticiales véritables, est de 4° 56′ 17″ $\frac{1}{2}$.

La grande affaire, du moins pour la difficulté, étoit la Parallaxe de Mars; car les Parallaxes des Planettes, hormis celle de la Lune, sont si petites, que dans les Observations faites avec le plus de soin, il se peut glisser des erreurs qui leur soient égales, & même quelquefois plus grandes, de sorte qu'on n'est pas certain, si ce qu'on prend pour parallaxe, n'est pas une erreur d'observation. Cependant le voyage de Caïenne donna

1673. une méthode assés sûre, & à laquelle on se peut fier.

M. Richer en Amerique comparoit la hauteur Meridienne de Mars à l'Etoile fixe la plus proche de cette Planette. M. Cassini le même jour comparoit à Paris cette même hauteur Meridienne à la même fixe. Si Paris & Caïenne aussi différens en latitude qu'ils le sont, eussent été sous le même Meridien, & que Mars vû dans le même moment de l'un & de l'autre lieu, n'eût pas paru à la même distance de la fixe, il est certain qu'il faisoit parallaxe. Mais Paris & Caïenne ne sont pas sous le même Meridien; & Mars dans le tems qu'il mettoit à passer du Meridien de Paris à celui de Caïenne, devoit par son mouvement particulier changer de distance à l'égard de cette Etoile fixe. Pour remedier à cet inconvenient, on avoit découvert par une longue suite d'Observations quel étoit le mouvement particulier de Mars, & combien il s'approchoit ou s'éloignoit de la fixe en 24. heures, & par conséquent dans les 3. heures 39′ qui sont entre Paris & Caïenne. On avoit égard à ce changement de distance produit par ce mouvement particulier, & le surplus dont Mars paroissoit plus ou moins éloigné de la fixe, étoit certainement la parallaxe qu'il faisoit d'un de ces lieux à l'autre. Comme la parallaxe eût été encore plus grande, si l'Isle de Caïenne eût été sous l'Equateur, & Paris sous le Pole, cette parallaxe partiale donnoit par proportion la totale.

Par le choix des Observations les plus exactes & les plus conformes entre-elles, on fixa à 15″ la parallaxe que fait Mars de Paris à Caïenne, & par conséquent la totale a 25″ $\frac{1}{3}$.

Rien n'est plus agréable ni plus merveilleux dans les vérités Mathématiques, que leur extrême fécondité. 15 secondes de parallaxe découvertes dans Mars, qui sont une grandeur presque imperceptible aux yeux & aux instrumens, nous vont donner la grandeur énorme du corps du Soleil.

Les corps les plus éloignés font les moindres parallaxes, & ils les font d'autant moindres, qu'ils sont plus éloignés. Il ne faudroit donc pour savoir la parallaxe du Soleil, que savoir de combien Mars, quand il fit ces 15″ de parallaxe, étoit plus proche de la terre, que ne l'est le Soleil dans sa distance moyenne. 1673.

Les proportions qu'ont entre-elles les distances des Planettes ne peuvent être connuës immediatement par des Observations Astronomiques ; mais seulement par des conjectures Physiques & vrai-semblables. Voici celles sur lesquelles on se fonde principalement.

1. L'exemple indubitable de la Lune, & une certaine convenance presque aussi indubitable, font juger que les Astres qui se meuvent plus vîte autour d'un centre, en sont plus proches.

2. Quand le Soleil est plus proche de la terre, son mouvement propre paroît plus vîte. On pourroit douter si cette augmentation apparente de vîtesse a quelque chose de réel, ou si elle ne vient simplement que de ce que le Soleil est vû de plus près ; mais ce qui décide la question, c'est que le diametre apparent du Soleil, qui n'augmente ou ne diminuë précisement que selon le changement de distance, n'augmente ou ne diminuë pas tant que le mouvement apparent ; ainsi dans la variation du mouvement apparent, il y a quelque chose de plus qu'un simple changement de distance, c'est-à-dire, qu'il y a une augmentation ou une diminution réelle de vîtesse. Or comme on voit que la variation du mouvement apparent du Soleil est en raison doublée de celle de son diametre, c'est-à-dire, de sa distance, il est clair que l'augmentation ou diminution réelle de sa vîtesse, est égale à celle de sa distance. Si la terre tourne autour du du Soleil, ce qui est plus vrai-semblable, c'est toujours la même chose. Ainsi la terre, en s'approchant du centre de son mouvement, augmente réellement sa vîtesse en

1673. même raiſon qu'elle s'approche ; & l'on ſuppoſe qu'il en va de même de toutes les autres Planettes, qui en différens tems ſe meuvent à différentes diſtances du centre de leur mouvement. Il eſt très-naturel de croire que le mouvement d'un Tourbillon va toujours en s'augmentant depuis la circonférence juſqu'au centre.

3. Pour les différentes Planettes, qui ſe meuvent à différentes diſtances du même centre, on conſidere celles dont les diſtances du centre ſont les plus aiſées à juger, comme Mercure & Venus, qui ne s'éloignent du Soleil que d'un certain nombre de degrés ; les Satellites, ou de Jupiter, ou de Saturne, dont les différens éloignemens, à l'égard de la Planette principale, ſont viſibles. En comparant le nombre des revolutions que font en même-tems différentes Planettes autour du centre commun, & les diſtances où l'on voit que ces Planettes ſont de ce centre, on trouve une certaine proportion aſſés conſtante entre ces diſtances & le nombre de ces révolutions. Car les deux nombres des révolutions de deux Planettes autour d'un centre commun étant poſés, il ſe trouve que les diſtances de ces deux Planettes à l'égard du centre, qui ſont connuës auſſi, ſont en même raiſon, que ſi entre les deux nombres des révolutions, on avoit mis deux moyens proportionels, & que de ces quatre termes on en eût pris le premier & le troiſiéme. On étend cette même proportion à toutes les autres Planettes, dont on ne peut pas voir les diſtances à l'égard du centre commun ; & par ces deux nombres proportionels trouvés entre les nombres des révolutions, on conclut les diſtances, en ſuppoſant toujours que ce qui nous eſt inconnu en cette matiere, ſuive les mêmes régles que ce qui nous eſt connu.

Sur ces principes, , ou plûtôt ſur ces conjectures vraiſemblables, dont on a été obligé de ſe contenter, faute de principes, on a trouvé que la diſtance de Mars à la

Terre, lorſqu'il en eſt le plus proche, comme il étoit au 1673.
tems des Obſervations précédentes, eſt à la diſtance moïenne du Soleil à la terre, comme 1 à 2 $\frac{2}{3}$. La Parallaxe totale de Mars étant de 25″ $\frac{1}{3}$, celle du Soleil ſera donc de 9″ $\frac{1}{2}$.

La Parallaxe totale eſt l'angle que font au centre d'une Planette deux lignes, dont l une eſt tirée du centre de la terre, & l'autre d'un point de ſa ſurface ; & la baſe de cet angle eſt le diametre de la terre. Donc quand on a la Parallaxe totale d'une Planette, on ſait ſous quel angle ſeroit vû de cette Planette le demi-diametre de la terre. Nous ſavons donc maintenant que le demi-diametre de la terre vû du Soleil ne paroîtroit que de 9″ $\frac{1}{2}$. Or le demi-diametre du Soleil dans ſa moyenne diſtance vû de la terre paroît de 16′ 6″, qui font 966″. Ces deux demi-diametres apparens, & par conſéquent les véritables, ſont donc entre-eux comme 1. & 100. Or les ſphéres ſont comme les cubes de leurs diametres. Le Soleil eſt donc un million de fois plus gros que la terre.

Dans le triangle formé par le demi-diametre de la terre, & par les deux lignes qui vont au centre de l'aſtre faire l'angle de la Parallaxe, celle de ces lignes qui part du centre de la terre, eſt la vraye diſtance de l'aſtre, & ſa longueur eſt aiſée à connoître par Trigonometrie, puiſqu'on a l'angle de la Parallaxe, & que l'on connoît d'ailleurs la grandeur du demi-diametre de la terre. Par là, l'on ſait que la diſtance de Mars à la terre, lorſqu'il en eſt le plus proche, eſt de 11. ou 12. millions de lieuës, & la moyenne diſtance du Soleil environ de 33. millions. Il ne faut point s'étonner que dans cette matiere, l'on parle ſi indifféremment de quelques millions de lieuës de plus ou de moins. Une erreur de 3. ſecondes dans la Parallaxe de Mars, c'eſt-à-dire une erreur qui n'eſt guere plus grande que de l'épaiſſeur d'un cheveu, répond à 14. cens milles lieuës. Tant ces eſpaces ſont prodigieux !

1673. ou plûtôt, tant nos idées ſur l'eſpace ſont petites ! Car pourquoi appeller prodigieux ce qui excede nos idées juſqu'à un certain point? ſont-elles la meſure de quelque choſe?

L'Eclipſe de Soleil du 22. Août 1672. qui fut obſervée à Paris par M. Caſſini, le fut auſſi en Cayenne par M. Richer. A Paris le commencement arriva à 5^{h}. 38′ 37″ du ſoir à 6^{h}. 8′ 34″ les pointes ou cornes du Soleil étoient dans un même almicantarat. Cette Eclipſe fut de 8. doigts.

En Cayenne M. Richer détermina le commencement de l'Eclipſe à 2^{h}. 32′ 30″, & la fin à 4^{h}. 37′.

M. Caſſini appliqua à ces Obſervations ſa méthode de trouver la différence des Meridiens par les Eclipſes de Soleil; il trouva 3^{h} 42′ pour la différence entre Paris & Cayenne, à quelques minutes près de ce qui avoit été déterminé par d'autres voyes.

Au commencement du mois de Février de cette année, M. Caſſini revit le cinquiéme Satellite de Saturne pendant 13. jours. Il le trouva éloigné du centre de Saturne de 10. diametres & demi de l'anneau, & découvrit que ſa révolution autour de cette Planette, ſe faiſoit en 80. jours. Ce Satellite a une particularité remarquable. Lorſqu'il eſt vers l'endroit de ſon cercle, où il eſt le plus éloigné de Saturne du côté de l'Orient, il devient inviſible, environ pendant 30. jours, & dans ſon plus grand éloignement Occidental, on ne ceſſe point de le voir. Il n'eſt point plus éloigné de la Terre ni du Soleil dans l'une de ces ſituations, que dans l'autre, & même on le perd de vûë, quoiqu'il s'approche de Nous. Cette biſarrerie apparente peut venir de ce qu'il a un mouvement ſur ſon axe, par lequel dans des tems réglés il tourne vers Nous une partie moins propre à réfléchir la lumiere, comme une grande Mer, & enſuite quelque grand continent qui renvoye mieux la clarté. Il ne faut

pas entendre par-là, ni des Mers, ni des Terres parfaitement semblables aux nôtres, ce sont seulement des parties qui ont à peu prés la même différence à l'égard de la réfléxion de la lumiere. Du reste, la Nature est trop féconde pour tomber dans des repetitions entieres. 1673.

1674.

ANNE'E MDCLXXIV.

PHYSIQUE.

OBSERVATIONS PHYSIQUES.

LA Physiqne avoit partagé les soins de M. Richer pendant son séjour de Caïenne. Il en rapporta des Observations Physiques, qui étoient à la vérité en petit nombre, parce qu'un Voyageur, qui ne veut dire que ce qu'il a vû, & ce qu'il a bien examiné, ne peut pas faire de si gros Recueils; mais une partie de ces Observations portoient le caractere d'un Voyageur savant, & qui avoit tourné sa vûë vers de certaines choses, que les autres ne s'avisent pas de regarder.

Le tems, & les différentes hauteurs de la Marée à l'Isle de Cayenne; les Vents d'Est qui y regnent toujours avec cette seule variation, que tantôt ils déclinent vers le Nord, tantôt vers le Sud. Un Crocodile enfermé pendant huit mois dans une grande caisse pleine d'eau, qu'on lui changeoit tous les jours, & qui ne mangea rien pendant tout ce tems-là, quoiqu'on mît auprès de lui du poisson & de la viande. Un Poisson semblable à une Anguille, gros comme la jambe, & long de trois à quatre

quatre pieds, qui étant touché, non-seulement avec le doigt, mais avec l'extrémité d'un bâton, engourdit tellement le bras, qu'on est un demi-quart-d'heure sans le pouvoir remuer, & que l'on est saisi d'un vertige à tomber par terre; sont des Remarques qu'un autre eût pû faire, quoiqu'avec moins d'exactitude, & il est certain qu'une Remarque plus exacte & qui devient sûre, mérite de passer pour nouvelle. 1674.

Mais il falloit un Mathematicien pour observer. Que les réfractions de la lumiere du Soleil sont à peu près les mêmes vers l'Equateur qu'en France. Qu'il n'est point vrai, comme plusieurs le croyent, que l'Aiguille aimantée mise de niveau sur son pivot, s'incline à l'horison, & s'abaisse proportionnellement à la hauteur du Pole; car une Aiguille qui s'inclinoit à Paris de 75° du côté du Nord, s'inclinoit encore en Caïenne du même côté de 50°, ce qui ne garde nulle proportion avec ces deux hauteurs de Pole. Enfin que la longueur du Pendule à secondes n'est pas la même en Caïenne qu'à Paris.

C'est ici la plus importante Observation, & celle qui peut le plus exercer les Philosophes. Elle fut réïterée pendant dix mois entiers, avec tout le soin & toutes les circonspections possibles; & il s'est toujours trouvé que le Pendule à secondes, qui est à Paris de 3. pieds 8. lignes $\frac{1}{2}$, est à Caïenne plus court d'une ligne $\frac{1}{4}$. Sans cette variation, la mesure universelle étoit trouvée: toutes les Nations auroient déterminé la même longueur, en prenant un Pendule qui eût battu exactement les secondes de tems sur le moyen mouvement du Soleil.

Cette différence de la longueur du Pendule de Paris à celle du Pendule de Caïenne, quoiqu'elle ne soit que de $\frac{1}{440}$, ne peut pas être négligée, parce que comme elle tombe sur la mesure fondamentale, qui est assés petite, elle se multiplieroit beaucoup dans des calculs

1674. un peu grands, & produiroit de grandes différences, qui ne seroient cependant comptées pour rien.

Ainsi il faut renoncer à l'idée flateuse d'une mesure universelle, & se réduire à avoir, du moins pour chaque païs, par le moyen de ce même Pendule à secondes, une mesure perpetuelle & invariable, ce qui ne laisse pas d'être un grand avantage.

Peut-être même, à force d'experiences, trouvera-t'on que la mesure universelle n'est pas si inconstante, & si peu sûre. Car le Pendule, qui étant plus court à la Caïenne qu'à Paris, auroit dû être plus long dans les païs plus Septentrionaux que Paris, a été trouvé par M. Picard à son Voïage d'Uranibourg, de la même longueur précisément qu'il est ici; & quoiqu'on eût cru quelque tems qu'il étoit plus long à Londres, la chose bien examinée, il se trouva égal. Il est aussi de la même longueur à la Haye qu'à Paris.

Et le même M. Picard, qui donna le premier à l'Académie des Réflexions sur cette Observation de M. Richer, assuroit à la fin de son Ecrit, qu'à Montpellier & à Uranibourg, la longueur du Pendule par ses propres Observations, étoit précisement la même, quoiqu'il y ait entre ces deux lieux une différence de près de 12. degrés $\frac{1}{2}$, qui est plus du quart de celle qui est entre Caïenne & Paris.

Ce seroit une témérité de rien établir encore sur toute cette matiere; & c'est une espéce de précipitation de chercher des sistémes Physiques, pour expliquer comment les corps pesent moins sous l'Equateur que sous les Poles; & par conséquent pourquoi un Pendule dans l'Isle de Caïenne tiré de son point de répos, y redescend plus lentement qu'à Paris, & doit être accourci pour descendre aussi vîte. Il est quelquefois à craindre que l'on ne trouve de bonnes raisons de ce qui n'est point.

1674.

ANATOMIE.

LES Singes ont tant de rapport avec l'Homme pour la figure exterieure, & ils paroissent si fort au-dessus des autres bêtes pour l'esprit, qu'il semble que la dissection de leur corps doive encore faire trouver en eux de nouvelles ressemblances avec nous. La figure de leur crâne est à peu près la même que celle du crâne de l'homme; & sur tout il n'a point cet os triangulaire, qui dans la plûpart des Brutes sépare le cerveau du cervelet; leur cerveau est grand, à proportion du corps; les anfractuosités de la partie externe du cerveau sont assés semblables à celles de l'homme en la partie anterieure; conformités méchaniques qui peut-être contribuent à l'esprit des Singes; mais la plus parfaite qu'ils ayent avec nous, est celle qui regarde les organes de la voix. Ils les ont tels, que les Negres ont raison, sans le savoir, de dire que les Singes parleroient, s'ils vouloient, & que la plûpart des Philosophes ont tort de supposer trop généralement, que les Animaux exercent leurs actions, parce qu'il se rencontre qu'ils ont les organes qui y sont propres. Il ne tient pas aux organes que les Singes n'articulent des sons, & n'établissent entre-eux une langue, il tient à ce qu'ils n'ont pas assés d'esprit; car une des choses les plus admirables que fasse l'homme, c'est de parler. Comme dans le passage des Animaux terrestres aux Oiseaux, il y a une espéce mitoïenne qui a des aîles, & qui ne vole point; aussi dans le passage de toutes les espéces qui ne parlent point à celle qui parle, il y a une nuance formée par des Animaux qui ont tous les organes de la parole sans parler.

1674. Malgré toutes ces conformités des Singes avec l'homme, il est pourtant certain que leurs parties internes sont assés différentes des nôtres, & que c'est par le dehors qu'ils nous ressemblent le plus. Si le Singe est immediatement au-dessous de l'Homme, il ne laisse pas d'en être infiniment loin. Ce fut sur des Sapajous & sur des Guenons que furent faites les Observations que nous avons rapportées.

On remarqua dans le pied d'un Cormoran une structure extraordinaire. Les quatre doigts, & la membrane qui les joint, sont tournés en dedans, au contraire des autres animaux qui nagent, & qui ont une patte de cette espéce. Mais ce que dit Gesner, que les Cormorans prennent quelquefois un Poisson avec un pied, & l'apportent au rivage en nageant de l'autre, rend raison de ces pattes tournées en dedans. Car avec cette disposition, une seule patte frappant l'eau, la pousse justement & directement sous le milieu du ventre, & fait aller le corps de l'Oiseau droit, au-lieu qu'une seule patte tournée en-dehors n'eût donné à l'eau qu'une impulsion oblique, par rapport au corps du Cormoran; & par conséquent le Cormoran eût tourné en nageant, comme fait un batteau où l'on ne rame que d'un aviron. L'œsophage de cet oiseau parut fort membraneux; & lorsqu'on l'enfloit en soufflant dedans, il s'élargissoit jusqu'à avoir deux pouces de diametre. Après cela, il n'est pas étonnant que le Cormoran avale de si gros poissons. Comme il ne les peut guere attrapper que par derriere, ou par le côté, & qu'il ne les avaleroit pas commodément la queuë la premiere, à cause des nageoires, des crêtes, & des écailles, qui les empêcheroient d'entrer dans son gosier, il ne manque point, quand il les tient dans son bec, de les jetter en l'air, de leur y faire faire un demi-tour, & ensuite de les recevoir fort adroitement la tête la premiere; raisonnement bien juste, si c'est le raisonnement d'un animal; instinct inconcevable, si c'est un instinct.

1674.

MATHEMATIQUES.

ASTRONOMIE.

LEs Tables Rudolphines annonçoient que Mercure devoit traverser le Disque du Soleil, le 6. Mai de cette année, depuis environ les 6. heures du matin jusqu'à 11. $\frac{1}{2}$ avant midi. Cependant sur le pied de ce qui avoit été observé le 3. Mai de l'an 1661. cette conjonction de Mercure avec le Soleil ne se devoit faire que la nuit du 6. au 7. de Mai; & par conséquent on ne devoit point la voir à Paris. Cette seconde prédiction paroissoit la plus sûre; mais par le peu de certitude qu'on a jusqu'à present des mouvemens de cette Planette, & par l'envie qu'on avoit de la voir dans le Soleil, on se flata qu'on pourroit s'être trompé, & que les Tables Rudolphines auroient rencontré plus juste. Du moins on ne voulut pas hasarder de manquer un Phénomene si rare, & si important, & de peur que les nuages ne le dérobassent aux Observateurs de Paris, en cas qu'il arrivât, l'Académie pria M. Picard d'aller jusque dans le bas Languedoc, où le Ciel est ordinairement plus serain. On n'en eût pas fait davantage pour un Phénome ne bien assûré.

On eut toujours les yeux sur le Soleil dans tout le tems où la Conjonction pouvoit arriver, & Mercure ne parut, ni à M. Picard, qui étoit à Montpellier, ni à MM. Cassini & Roëmer, qui observerent à Paris, avec un tems assés favorable. Sans doute la conjonction se fit

1674. de nuit, & l'Académie en avoit mieux jugé que les Tables Rudolphines.

M. Picard, pour ne pas perdre son voyage, observa avec un extréme soin, les hauteurs du Pole, & les longitudes des lieux où il se trouva, ce qui pouvoit être fort utile pour reformer la Carte de la France. Sur tout il s'appliqua aux réfractions du Soleil, & il poussa la précision jusqu'à s'appercevoir qu'au lever du Soleil, le bord superieur, lorsqu'il touche l'horison, a une réfraction plus grande, que le bord inferieur, lorsqu'il vient aussi à toucher l'horison. C'est que dans le peu de tems qu'occupe le lever du Disque entier, le Soleil a déja assés agi pour élever un peu les vapeurs, & pour rendre le milieu plus égal, & par conséquent les réfractions moins grandes.

M. Picard ne trouva, ni à Lyon, ni à Sete, la longueur du Pendule différente de ce qu'elle est à Paris, quoi qu'un habile Mathématicien de Lyon eût crû y trouver le Pendule plus court.

MECHANIQUE.

LES figures & les mouvemens font tout le jeu de la Physique; & qui connoîtroit exactement les proprietés des figures, & les communications des mouvemens, seroit à la source de tous les effets que la matiere peut produire. M. Mariotte entreprit la recherche de ce qui regarde les mouvemens.

Il y a pour leur communication des régles très-simples, & qui regnent par tout; mais dans presque tous les effets que nous voyons, elles sont si enveloppées, & si étouffées sous la multitude des différentes circonstances, qu'il est très-difficile de les démêler, & de parvenir

à les voir dans leur ſimplicité naturelle. Le ſecret eſt d'écarter d'abord le plus de circonſtances qu'il eſt poſſible, & de n'enviſager que les cas où il en entre le moins. 1674.

Preſque tous les corps ont un reſſort, qui agit lorſqu'ils ſe choquent. C'eſt par-là qu'ils ſont pouſſés en même-tems qu'ils pouſſent ; mais comme cette action reciproque a quelque choſe de compliqué, M. Mariotte commença par examiner le choc des corps qui ſeroient ſans reſſort.

C'eſt une certaine force qui fait le mouvement, & cette force doit être plus grande pour mouvoir un plus grand corps, ou pour mouvoir le même corps avec plus de vîteſſe. Il faut 2. fois plus de force pour mouvoir un corps 2. fois plus grand, avec la même vîteſſe, ou pour mouvoir le même corps deux fois plus vîte, & s'il eſt 2. fois plus grand, & qu'il aille 2. fois plus vîte, il faut 4. fois plus de force. La force, ou ce qui eſt la même choſe, la quantité de mouvement d'un corps, eſt donc ſa maſſe multipliée par ſa vîteſſe. S'il a 3. livres de poids, & 4. dégrés de vîteſſe, il a 12. dégrés de quantité de mouvement.

Ainſi pour ſavoir quelle eſt la vîteſſe d'un corps dont on connoît la quantité de mouvement & la maſſe, il n'y a qu'à diviſer la quantité de mouvement par la maſſe. S'il a 12. de quantité de mouvement, & 3. de maſſe, il a 4. de vîteſſe. C'eſt la même choſe pour trouver la maſſe, quand on a la quantité de mouvement & la vîteſſe.

Si l'on ſuppoſe que ſa maſſe ſoit augmentée ſans que ſa quantité de mouvement le ſoit, ſa vîteſſe eſt moindre, puiſque la quantité de mouvement eſt diviſée par un plus grand nombre. S'il a toujours 12. de quantité de mouvement, & qu'il ait 6. de maſſe au-lieu de 3. il ne peut plus avoir que 2. de vîteſſe au-lieu de 4. qu'il avoit.

1674. Si deux corps égaux ont des vîtesses égales, il est clair que leurs quantités de mouvement sont égales; mais elles le peuvent être encore, quoique les corps soient inégaux, & les vîtesses inégales. Un corps qui a 2. de masse, & 6. de vîtesse, & un autre qui a 3. de masse, & 4. de vîtesse, ont la même quantité de mouvement. Cela arrive toutes les fois qu'un plus petit corps a plus de vîtesse à proportion qu'il est plus petit, & que par conséquent le plus de vîtesse recompense exactement le moins de masse. Ce Principe seul est l'ame de toute la méchanique, & jamais on ne peut égaler la force d'un petit poids à celle d'un grand, qu'en donnant au petit plus de vîtesse, à proportion qu'il est plus petit.

Quoique ces idées soient assés claires, M. Mariotte poussa la précaution jusqu'à s'en assûrer par des expériences. Ensuite il en fit d'autres pour découvrir les régles du mouvement. Il avoit disposé une Machine, dans laquelle deux boules de terre glaise, & par conséquent sans ressort, dont il augmentoit ou diminuoit la grosseur à son gré, se choquoient avec tels dégrés de vîtesse qu'il vouloit.

Le Principe général qui résulte de toutes ses expériences, c'est que le mouvement se perd par un mouvement contraire, c'est-à-dire par celui d'un corps qui va d'un sens directement opposé.

De-là s'ensuivent ces conséquences.

1. Si deux corps se rencontrent directement avec des quantités de mouvement égales, de quelque façon qu'elles le soient, & qu'ils aillent de deux sens opposés, ils s'arrêtent l'un l'autre, & demeurent en répos après le choc. Car chacune des quantités de mouvement détruit l'autre qui lui est contraire & égale.

2. Si un corps en mouvement en rencontre un en répos, sa quantité de mouvement doit subsister entiere, puisqu'il n'y en a point de contraire qui la détruise; mais elle

elle ſe partage entre les deux corps. Alors c'eſt la même chose que ſi la maſſe du corps mu étoit augmentée de celle du corps en répos, ſa quantité de mouvement demeurant la même. On trouvera facilement de combien la vîteſſe devient moindre qu'elle n'étoit avant le choc, & ce ſera avec cette vîteſſe commune que les deux corps après le choc iront enſemble du même côté, comme feroient les deux parties d'un même corps. Si le corps en répos avoit 2. de maſſe, & le corps mu 4. de maſſe, & 3. de vîteſſe, la quantité de mouvement 12. diviſée par les deux maſſes qui font 6, donne 2. pour la vîteſſe commune qu'ils auront après le choc, au-lieu qu'auparavant le corps mu avoit 3. de vîteſſe. 1674.

3. Si deux corps ſe choquent directement avec des quantités de mouvement contraires, & inégales, tout ce qu'il y a d'égal de part & d'autre dans les quantités de mouvement doit perir; c'eſt-à-dire tout ce qu'en avoit le corps qui en avoit le moins, & une égale quantité dans celui qui en avoit le plus. Il ne reſte donc pour toute quantité de mouvement que ce que le plus fort en avoit par-deſſus le plus foible, & alors c'eſt la même choſe que ſi le premier avec cette ſeule quantité de mouvement avoit rencontré l'autre en répos.

4. Si deux corps allant d'un même côté avec des vîteſſes inégales, ſe rencontrent, leurs quantités de mouvement demeurent entieres après le choc, puiſqu'elles n'ont rien de contraire l'une à l'autre, & c'eſt la même choſe que ſi les deux corps n'en faiſoient plus qu'un. Il faut donc prendre la ſomme des deux quantités de mouvement, la diviſer par la ſomme des maſſes, & cette diviſion donnera la vîteſſe commune, avec laquelle les deux corps iront enſemble après le choc, comme feroient les deux parties d'un même corps. Si l'un avoit 3 de maſſe, & 4. de vîteſſe, l'autre 5. de maſſe & 6. de vîteſſe, la vîteſſe commune après le choc ſera $5\frac{1}{4}$.

1674. Jusqu'ici, ce n'est que le mouvement simple, mais quand on y ajoûte le ressort, ce sont des considérations toutes nouvelles.

Un corps à ressort change sa figure, quand il est frappé, & ensuite il la réprend parfaitement si son ressort est parfait, comme on le supposera toujours ici.

En reprenant sa figure, il rend au corps dont il a été choqué toute la vîtesse qu'avoit ce corps immédiatement avant le choc, & le renvoye en arriere, changeant la direction de son mouvement en une toute opposée.

C'est ce qu'on peut voir par l'experience, en posant une raquette sur un plancher uni, & l'y affermissant par quelques poids qu'on mettra sur ses bords, & laissant ensuite tomber d'une hauteur mediocre une petite boule d'yvoire, vers le milieu de cette raquette. Car la boule remontera par le ressort des cordes à la même hauteur d'où elle étoit tombée, à deux ou trois lignes près; & s'il y a ces deux ou trois lignes à dire, c'est que l'air resiste au mouvement de la boule qui remonte, c'est que la raquette n'étoit pas parfaitement affermie sur le plancher, & qu'elle a pris un peu du mouvement de la boule, c'est que la chute de la boule a été un peu oblique, & qu'elle n'a pas frappé la raquette par une ligne où se trouvât son centre de gravité.

Il suit de-là, que si deux corps à ressort se choquent avec des quantités de mouvement égales, chacun de ces corps après le choc retournera en arriere avec sa premiere vîtesse. Car par les loix du mouvement simple, ils demeureroient tous deux en répos. Tout le mouvement simple étant détruit, il ne leur reste donc que celui qui leur peut venir du ressort. Par le ressort, chacun doit être renvoyé en arriere avec la vîtesse qu'il avoit avant le choc,

Si deux corps à ressort, au-lieu de se rencontrer par

le mouvement, étoient pressés l'un contre l'autre, & mis en ressort par quelque cause que ce fût, il y a de l'apparence que quand ils seroient délivrés de cette pression, & qu'ils se separeroient par le mouvement de ressort, le plus grand résistant plus au mouvement que le plus petit, prendroit une vîtesse d'autant moindre que sa masse seroit plus grande, & le plus petit au contraire. Et en effet, c'est ce que M. Mariotte trouva toujours par experience. 1674.

Au lieu de cette force étrangere que nous supposons, il y a toujours dans le choc des corps à ressort une cause équivalente, qui les met en ressort, & qui les presse l'un contre l'autre, c'est la vîtesse dont ils se rencontrent, non-pas la vîtesse absoluë qu'a chaque corps en particulier, & qui fait partie de sa quantité de mouvement; mais la vîtesse respective, par laquelle en un certain tems déterminé, ils s'approchent plus ou moins, & font un choc plus ou moins rude.

Que deux corps aillent du même côté avec des vîtesses égales, ils ne peuvent jamais, ni se choquer, ni même s'approcher, ils sont toujours à la même distance, & n'ont nulle vîtesse respective, quelque grandes que puissent être leurs vîtesses absoluës. Mais que l'un aille plus vîte que l'autre, toujours du même côté, ils se choqueront, & le choc sera plus fort ou plus foible, selon que celui qui surpasse l'autre en vîtesse, le surpassera plus ou moins. Ils n'ont pour vîtesse respective que l'excès de la plus grande vîtesse sur la plus petite. Si l'un fait 100. lieuës en 1. minute, l'autre 101. ils ne s'approchent que d'1 lieuë en 1. minute, & ne se choquent qu'avec une force d'1 dégré. S'ils se rencontrent allans de deux côtés opposés, les deux vîtesses absoluës entieres conspirent à la force du choc, & font la vîtesse respective. Si l'un fait 3. dégrés en 1. minute, & l'autre 4, ils s'approchent de 7. dégrés en 1. minute, & se choquent avec une force qui vaut 7. Si l'un des corps est en répos, la vîtesse

1674. absoluë de celui qui le va choquer, fait toute la vîtesse respective, & toute la force du choc.

C'est donc cette vîtesse respective qui presse plus ou moins l'un contre l'autre les corps à ressort qui se choquent; & le grand Principe de leurs mouvemens, est qu'en se séparant après le choc, ils la partagent entre-eux selon la proportion renversée de leurs masses, le plus grand des deux corps en prend moins, & le plus petit davantage.

Cela établi, M. Mariotte trouvoit facilement la solution de tous les cas différens que l'on pouvoit imaginer, soit que les grandeurs des corps à ressort fussent différentes, soit que les vîtesses le fussent, soit que les directions des mouvemens fussent contraires, ou non contraires, &c. tout cela ne consistoit plus qu'à combiner les changemens qui arrivent par le mouvement simple, avec ceux que produit le mouvement de ressort, ou plûtôt avec ce seul changement produit par le ressort, qui est ce partage de la vîtesse respective, tel que nous l'avons dit.

Par exemple, on découvre sans peine que deux corps à ressort égaux, qui se choquent directement avec des vîtesses inégales, font échange de leurs vîtesses par le choc. Qu'ils ayent chacun 2. de masse, & l'un 4. de vîtesse, l'autre 6, il arrivera, selon les loix du mouvement simple, qu'après le choc celui qui avoit 6. de vîtesse, fera rebrousser chemin à l'autre, & le poussera devant lui avec 1. dégré de vîtesse commune aux deux. Mais par les loix du ressort, la vîtesse respective du choc, qui est 10, sera partagée également, & ils auront chacun 5. dégrés de vîtesse, en une direction contraire à celle qu'ils avoient avant le choc. Le plus fort, qui avoit d'abord 6. dégrés de vîtesse, & qui après le choc poursuivoit son chemin avec 1. seul dégré de vîtesse, est donc renvoyé avec 5. dégrés en un sens con-

traire. Reste 4. dégrés en ce sens-là. Le plus foible, qui avoit aussi 1. dégré de vîtesse, selon la direction du plus fort, prend de plus par le ressort 5. dégrés de vîtesse en ce même sens-là. Il en a donc 6, & voilà l'échange des vîtesses. 1674.

En suivant toujours cette route, on arrive à des Paradoxes assés surprenans.

Qu'un corps à ressort & en répos ait 1. de masse, & qu'il soit choqué par un corps en mouvement qui ait 99. de masse, & 100. de vîtesse. Par le mouvement simple, ils iront tous deux avec 99. dégrés de vîtesse du même côté qu'alloit le corps en mouvemement. Par le ressort, le petit qui a été choqué prend encore 99. dégrés de vîtesse du même sens dont il alloit déja par le mouvement simple, cela fait 198. de vîtesse, & l'autre ne perd qu'un dégré de la vîtesse du mouvement simple par le mouvement de ressort en arriere. Il poursuit donc son premier chemin avec encore 98. dégrés de vîtesse. Il a donc donné à un autre corps presque le double de la vîtesse qu'il avoit lui-même, & il a conservé la sienne presque entiere, & toute la vîtesse qui étoit avant le choc, est presque triplée par le choc.

Si c'est le corps en répos, qui ait 99. de masse, & que l'autre ait 1. de masse, & 100. de vîtesse, après le choc, le petit corps aura 98. de vîtesse en arriere, & le grand 2, du sens dont alloit le petit avant le choc. Le grand a donc 198. de quantité de mouvement, & le petit 98. Voilà donc après le choc 296. de quantité de mouvement, au-lieu qu'il n'y en avoit auparavant que 100, & le petit corps a donné presque deux fois plus de quantité de mouvement qu'il n'en avoit, & n'a presque rien perdu de la sienne.

Comme on peut faire les masses des deux corps plus inégales à l'infini que ne le sont 1. & 99, le petit corps choqué par le grand dans le premier cas pourra être si

1674. petit, que le grand, après l'avoir choqué conservera sensiblement toute sa vîtesse, & lui en donnera une double de la sienne du même côté; & si elle n'est pas double dans la rigueur Mathématique, ce qu'il s'en faudra sera toujours moindre que le plus petit nombre qu'on puisse déterminer.

De même dans le second cas, le grand corps choqué par le petit pourra être si grand, que le petit retournera en arriere avec toute sa vîtesse, & que le grand n'en prendra rien, du moins ce qu'il en prendra, sera moindre que tout ce qu'on pourra déterminer de plus petit.

Voilà uniquement à quoi M. Mariotte attribuoit le mouvement de réfléxion. Tous les corps ont un ressort plus ou moins vif. La réfléxion est parfaite, c'est-à-dire le corps qui en choque un autre retourne en arriere avec toute sa vîtesse, quand les ressorts sont parfaits; & quand d'ailleurs le corps choqué a été inébranlable, ou par sa masse, ou par sa pesanteur, ou par quelque autre cause que ce soit, & qu'il n'a rien pris de la vîtesse de l'autre par le mouvement simple. Hors de ces deux conditions, la réflexion est imparfaite. Si le corps choqué étoit en même-tems, & sans ressort, & inébranlable, M. Mariotte prétendoit qu'il n'y auroit point de réfléxion, & que le corps en mouvement s'arrêteroit à sa rencontre. Car quelle nouvelle cause pour retourner en arriere? On voit par experience, qu'il est bien plus facile d'arrêter une boule qui roule, & de lui faire perdre son mouvement, que de la répousser en arriere avec la même vîtesse.

1675.



ANNE'E MDCLXXV.

PHYSIQUE.

ANATOMIE.

LEs parties qui ſont particulieres à certains Animaux reveillent davantage la curioſité des Anatomiſtes. Ainſi en diſſéquant un Cerf de Canada, ce fut à ſon Bois qu'on eut le plus d'attention. Il avoit 3. pieds de long, & les Andoüillers, qui étoient au nombre de 6. à chaque Bois, avoient un pied.

Entre les cornes, il y en a qui ſont ſolides, & d'autres creuſes; les cornes ſolides, comme celles du Cerf, ſont immédiatement attachées à l'os frontal dont elles naiſſent; auſſi cet os eſt-il en ce cas-là plus rare & plus ſpongieux, pour donner paſſage à l'humeur épaiſſe & viſqueuſe, qui doit ſortir comme une eſpéce de ſueur, & produire la corne en ſe durciſſant, & en ſe congelant. Dans le même tems que cette corne, qui eſt oſſeuſe, ſe forme, il ſe fait deſſus une peau veluë, comme celle du reſte du corps de l'animal, qui croît avec le bois, & qui eſt garnie d'un grand nombre de veines & d'arteres, fort tenduës, & fort pleines de ſang. Elles le ſont à tel

1675. point, qu'elles impriment leur figure sur le bois qu'elles revétent, & le sillonnent, comme les vaisseaux de la superficie exterieure du cerveau sillonnent le dedans du crâne. Ce n'est pas inutilement que ces vaisseaux ont tant de sang, ils sont destinés à nourrir le bois.

Les cornes creuses, comme celles des Bœufs, s'engendrent & croissent d'une autre maniere. L'os du front a deux petites saillies revêtuës, comme lui, par le pericrane. Ces saillies ou apophyses venant à croître, le pericrane qui les couvre croît aussi. Mais ce n'est pas-là encore la corne. Les arteres du pericrane suent une humeur qui s'épaissit, & qui fait par-dessus le pericrane une croûte. Le pericrane continüant à süer, il se forme entre lui & la premiere croûte une seconde qui pousse la premiere en avant, & ainsi de suite plusieurs croûtes se formant successivement l'une sous l'autre, composent enfin la corne, qui n'est faite que de toutes ces lames ou feuillets collés ensemble. L'apophyse de l'os frontal qui est la premiere base de cette production, & la portion du pericrane dont elle est couverte, n'appartiennent point à la corne, elles ne font qu'en remplir une partie du creux. La nourriture vient par-dedans à cette espece de corne, au-lieu qu'elle vient par-dehors à la corne solide. Les coquilles des Limaçons, les écailles des Huistres, s'engendrent comme les cornes creuses; aussi les differentes couches, & les différents feuillets dont tout cela est formé, sont visibles, & quelquefois même se séparent facilement.

Toutes les marques de l'*Otus* & du *Scops* des Anciens se trouvérent dans les Demoiselles de Numidie. Ces Oiseaux ont ces longues oreilles de plume qui ont donné le nom à l'Otus, & le plumage gris-plombé qu'on lui attribuë. Et pour l'autre nom de Scops, qui veut dire, moqueur, ils le méritent par leur façon de marcher, par leurs gestes, par leurs sauts, qui semblent contrefaire

faire les nôtres. De-là vient aussi qu'ils ont été appellés 1675.
dans l'antiquité *Bâteleurs & Comediens.* La figure déliée & noble de leur corps, jointe à la grace qu'on diroit qu'ils affectent, leur a fait donner en François le nom de *Demoiselles*; & ils le soutiennent assés bien par leur conduite. Car ces animaux ont beaucoup d'envie de se faire voir; ils suivent les gens sans aucune autre intention, & dès qu'on les regarde, ils se mettent à chanter, & à danser. De 6. Demoiselles que l'on dissequa, 4. avoient le foye squirreux, & cette constitution auroit presque suffi pour faire connoître que ces foyes étoient composés comme de plusieurs petits lobes, composés encore chacun de l'amas de plusieurs glandes. Ce qui faisoit paroître cette distinction de parties, c'est que les interstices des glandes, où il étoit demeuré quelque reste de sang, étoient moins durs que les glandes, qui en étoient destituées à cause du squirre.

L'âpre-artere étoit composée d'anneaux entiers, & si durs qu'ils approchoient de la nature de l'os. Ils étoient entaillés & échancrés chacun en deux endroits, de sorte qu'ils entroient l'un dans l'autre par cette échancrure, & passoient l'un sur l'autre par toute la partie qui n'étoit point échancrée, & n'y pouvoient passer que jusqu'à un certain point, selon que l'échancrure étoit profonde. Ils ne pouvoient guere s'approcher ni s'éloigner par les échancrures, aussi étoient-elles placées aux deux côtés du col; mais les surfaces entieres des anneaux, par où ils avoient la liberté de passer plus ou moins les uns sur les autres étoient placées en-devant & en arriere, où l'oiseau a plus de besoin de pouvoir fléchir le cou à sa volonté.

Lorsqu'on souffloit dans l'âpre-artere, ces vessies qu'ont les Oiseaux, outre leurs poumons, s'enfloient, & en même-tems l'œsophage & le jabot s'enfloient aussi, ce qui est assés difficile à comprendre; car quelle com

1675. munication de l'œsophage avec l'âpre-artere ? Quand on souffloit reciproquement dans l'œsophage, le vent passoit aussi dans l'âpre-artere, mais avec moins de facilité.

On trouve ordinairement dans l'œil des Oiseaux une membrane noire en forme de bourse, qui sort du nerf optique, & dont l'usage n'est pas aisé à deviner. On ne trouva point cette bourse dans les yeux des Demoiselles ; mais d'un autre côté on vit que la choroïde étoit plus noire qu'à l'ordinaire. Cela aida à conjecturer que la bourse peut être destinée à ramasser les parties grossieres & terrestres de la nourriture qui vient à l'œil de l'oiseau, afin qu'il n'en reste que le plus pur, & que les humeurs ayent toute la clarté & la transparence nécessaire dans l'œil d'un animal, qui doit s'élever en l'air, & voir de loin. La choroïde paroît aussi destinée à recevoir cette lie du sang, & c'est ce qui la rend noire ; & comme elle est plus noire, lorsque la bourse manque, il semble que la bourse doit faire avec elle la fonction d'épurer le sang de l'œil.

Dans cette même année, M. Perrault examina tout ce qui regarde le Mouvement Peristaltique. Ce nom n'a été donné qu'à l'action par laquelle les Intestins se resserrans dans une partie, & puis dans celle qui la suit, à compter depuis le ventricule, poussent en avant le chile, ou les autres matieres plus grossieres. Mais M. Perrault étendoit le nom de mouvement peristaltique à toutes les compressions qui se font en différentes parties du corps de l'animal, soit pour battre & pour subtiliser les liqueurs, soit pour les faire entrer dans les conduits, où elles doivent couler. La Nature a toujours eu en vûë l'un ou l'autre de ces effets, ou tous les deux ensemble, lorsqu'elle a donné à tant de parties de la machine un mouvement successif de constriction & de dilatation. Les dissolvants pénétrent, incisent, & font la fonction

de ciſeau; mais les parties qui ſerrent ces diſſolvants, & les font entrer dans ce qu'ils doivent diſſoudre, ſont le marteau; car on diroit que la Nature imite l'Art à ſon tour. 1675.

Il y a une infinité de canaux ſi étroits, que les liqueurs n'y pourroient entrer, à moins que d'être pouſſées avec beaucoup de force, & cette force dépend du reſſerrement des vaiſſeaux qui les contenoient, & qui les chaſſent hors d'eux. Le cœur en ſe reſſerrant envoye dans les artéres le ſang qu'il contient; & M. Perrault étoit perſuadé que les artéres ſe reſſerroient en même-tems que le cœur, & dans l'inſtant qu'elles recevoient le ſang, parce que ſans cela, ni le ſang ne ſeroit ſuffiſamment battu, ni ſon cours n'auroit aſſés de violence pour le faire entrer dans les vaiſſeaux capillaires. Il eſt vrai qu'à la vûë & au toucher les artéres ſemblent ſe dilater, quand elles reçoivent le ſang; mais on n'a qu'à ſuppoſer, ſelon M. Perrault, que leur conſtriction, qui eſt fort grande, eſt en partie ſurmontée par l'impulſion du cœur.

De ce que les artéres ont ce mouvement alternatif de conſtriction & de dilatation qui manque aux veines, M. Perrault en tiroit la raiſon pourquoi les veines ont tant de valvules, & que les artéres n'en ont point. Qu'une veine ſoit comprimée en quelque endroit par une cauſe étrangére, le ſang doit d'un côté continüer ſa route vers le cœur, & de l'autre, il rebrouſſeroit chemin, ſi quelque valvule ne l'en empêchoit; or il eſt très-important pour la circulation qu'une liqueur ne prenne pas un cours contraire à celui qu'elle avoit. Mais qu'une artére ſoit comprimée, comme elle a une conſtriction naturelle, & que cette conſtriction eſt toujours plus puiſſante dans un endroit plus proche du cœur, parce que l'artére y eſt plus épaiſſe & plus forte, cette réſiſtance plus grande ſuffit pour empêcher le ſang de refluer vers le cœur; & il n'a pas été beſoin d'employer de valvules à cet uſage.

1675. Il eſt évident que la conſtriction ſucceſſive des différens cercles qui compoſent un tuyau cilindrique, doit pouſſer les matieres qui y ſont contenuës, ſelon l'ordre où ſe fait la conſtriction. Le cercle qui ſe reſſerre les envoye à celui qui va ſe reſſerrer, & ainſi de ſuite. C'eſt de cette maniere que l'œſophage conduit les alimens dans le ventricule; & que les inteſtins conduiſent le chile dans toutes les circonvolutions qu'ils forment. Mais ce mouvement des inteſtins, qui ſeroit ſuffiſant pour promener le chile dans toute leur étenduë, ne l'eſt pas pour le faire entrer dans les conduits étroits & imperceptibles de leurs tuniques, & dans les veines lactées. C'eſt pourquoi ils font en ſe ridant mille & mille replis où le chile eſt retenu, & en même-tems, paitri, pour ainſi dire, & corroyé par la compreſſion du peritoine, & des muſcles du ventre, & du diaphragme, de la même façon à peu près que la peau des Elephans écraſe des Mouches en ſe ridant tout à coup, & en les enfermant dans le fond de ces rides. Alors le chile ayant aquis, & plus de ſubtilité, & plus d'agitation, s'inſinuë dans les petits canaux qui lui ſont deſtinés.

Le cerveau, qui ne paroît fait que pour filtrer les eſprits, a auſſi une eſpece de compreſſion, qui peut ſervir à cet effet. Ses artéres ſont deſtituées de la tunique externe qu'elles ont par tout ailleurs, afin qu'étant plus librement dilatées, elles dilatent davantage le cerveau, dont la molleſſe & la peſanteur font qu'il ſe reſerre enſuite avec plus de force, & exprime plus puiſſamment les eſprits hors de ſa propre ſubſtance. Plus on ſuivra ce mouvement de compreſſion & de dilatation, plus on le trouvera fréquemment employé par la nature. On peut même conjecturer qu'elle a rendu les Plantes flexibles, afin que l'agitation qu'elles reçoivent du vent ſervît à une diſtribution plus exacte de leur ſéve dans toutes leurs parties. Peut-être auſſi l'inclination qu'ont les enfans à

courir & à sauter, ne leur a-t'elle pas été donnée en vain, 1675.
ils sont dans l'âge de leur accroissement, & ils ont besoin que leur nourriture entre en plus grande quantité dans de fort petits canaux. Il n'y a pas jusqu'à la folie apparente des enfans, qui ne soit un effet de la sagesse de la nature.

M. Mariotte fit part à la Compagnie le 21. Août de la Description qui lui avoit été envoyée d'un Monstre né à Toulon le 11. Juin précédent. Ce Monstre avoit deux têtes, 4. bras, & 4. jambes sur un même tronc; il avoit pourtant deux cœurs, mais enveloppés l'un & l'autre dans le même pericarde. Il n'avoit qu'un foye & qu'un ventricule. Il fut disséqué par M. Thibault Docteur en Medecine, qui attesta la vérité du fait.

Dans le même tems M. Du Verney fit sur une Oye, une Experience qu'on avoit déja faite auparavant sur des Quadrupedes, & il trouva que dans les Volatils, ainsi que dans les Quadrupedes, la différence de couleur entre le sang vénal & l'arteriel, doit être attribuée aux poumons plûtôt qu'au cœur; car le sang tiré de l'artere des poumons, parut noir, & celui qui sortoit de la veine des poumons étoit d'une très-belle couleur rouge.

Le même M. Du Verney ayant lié à un Chien la veine souclaviere au-dessus du canal torachique, & la jugulaire au-dessus de son insertion, le Chien vécut encore 15. jours après cet opération.

1675.



EXPERIENCES DIVERSES.

Monsieur Bourdelin fit voir à la Compagnie une Tête-morte tirée après 26. distillations d'une huile de diverses Plantes, à laquelle il avoit ajouté à chaque fois une certaine quantité d'eau commune; 10. onces de cette huile avoient fourni 2. onces & demie d'une huile plus pure, l'eau distillée 24. fois, précipitoit encore la dissolution de mercure.

Ce fut en cette même année 1675. que M. Hughuens rompit en présence de l'Assemblée une Bouteille de verre double, où il avoit mis de la terre en 1672. & qu'il avoit ensuite bien bouchée. Il se trouva que cette terre avoit produit quantité d'herbe qui remplissoit presque toute la bouteille, & cela, sans avoir reçû de nouvel air de dehors.

On entreprit l'Analyse de plusieurs espéces de Terres, aucune ne donna de liqueur acide, excepté une terre rougeatre prise au Mont-Parnasse derriere les Chartreux. On tira de la *Marne* une liqueur qui fit effervescence avec l'esprit de sel. On examina aussi depuis, l'*Ocre*, la *Pierre hæmatite*, & la *Terre d'Ombre*. Celle-ci donna un esprit très-âcre assés analogue à l'esprit de sel.

On fit au mois de May diverses Expériences au Miroir ardent. Des Briques, des Tuiles, des Ardoises, du Cuivre, &c. qu'on y exposa furent en très-peu de tems vitrifiés, & jetterent une fumée épaisse; on y fondit du Verre; le Salpêtre s'y liquefia tout d'un coup, & parut comme du Cristal mineral; on y mit aussi un Cristal de l'Isle de *Madagascar*, mais il ne put y être fondu.

Cette année M. Du Buisson apporta à l'Académie

des extraits de chairs bouillies, réduits en tablettes; 1675.
ces tablettes peuvent être d'un très-grand usage dans les voyages; on en peut transporter un grand nombre, elles se conservent long-tems; & avec une de ces tablettes on fait en un instant un excellent bouillon.

MATHEMATIQUE.

MECHANIQUE.

LE Roi voulut que l'Académie travaillât incessamment à un Traité de Méchanique, où la Théorie & la Pratique fussent expliquées d'une maniere claire & à la portée de tous; on devoit cependant séparer de la Théorie tout ce qui pouvoit appartenir de trop près à la Physique, tout ce qui pouvoit faire naître de la dispute, on devoit la renfermer dans une espéce d'Introduction à tout l'Ouvrage. On décriroit ensuite dans l'Ouvrage même toutes les Machines en usage dans la Pratique des Arts, soit en France, soit dans les Pays Etrangers.

Ce fut ce que M. Colbert fit sçavoir par M. Perrault à l'Académie, le 19. Juin de cette année. La Compagnie fit dans le cours de quelques Assemblées ses Réfléxions sur ce sujet; & M. Du Hamel fut chargé de rendre compte à M. Colbert du Résultat des Ecrits de chacun. MM. Picard, Hughuens, Mariotte & Blondel travaillerent de concert aux Préliminaires; MM. De Roberval & Roëmer traitterent aussi cette Matiere en particulier; on chargea M. Buot de dresser le Catalogue des Machines, & d'en faire faire les Desseins; on lui donna pour aides M. Couplet, & MM. Pasquier & Du Vivier.

1675. M. Buot commença dès-lors a en décrire quelques-unes des plus en usage, ou d'un usage plus connu; par exemple, celles dont on se sert dans la construction des Bâtimens; on en fit faire des modéles qui ont été conservés.

A cette occasion plusieurs Personnes apporterent à l'Académie diverses machines de leur Invention; M. Leibnits nommé Académicien dès ce tems-là, fit voir sa Machine Arithmetique, & un nouveau principe de régularité pour les Montres. M. Dalesme, qui fut aussi depuis de l'Académie, montra entre plusieurs autres Machines de son invention, une Pompe nouvelle sans piston, & une Machine pour mesurer la vîtesse d'un Vaisseau. On en examina encore d'autres presentées par diverses Personnes industrieuses; les unes étoient nouvelles, d'autres avoient été déja décrites dans quelques Livres.

Par rapport à la Méchanique pure, M. Mariotte n'avoit encore examiné que le choc des corps, qui se rencontrent directement, c'est-à-dire, de façon que leurs centres de pesanteur sont dans la ligne de la direction de leur mouvement. Mais quand le choc est oblique, comme il arrive le plus souvent, il faut ajouter une nouvelle considération à celles qui ont été déja faites.

Tout mouvement dont la direction est oblique à l'égard d'un certain corps, est composé de deux mouvements, dont l'un rencontreroit directement & perpendiculairement ce corps-là, & l'autre ne le rencontreroit point du tout, & lui seroit parallele. C'est par être composé de ces deux mouvements, qu'il n'est ni l'un ni l'autre, ni perpendiculaire, ni parallele, mais oblique; c'est-à-dire, moyen entre les deux. Cette direction moyenne est visiblement la diagonale d'un parallelogramme, dont un des côtés répresente la direction perpendiculaire, l'autre, la parallele. Si les deux directions, dont la moyenne est composée, sont égales, le parallelo-

gramme

gramme eſt un quarré, ſinon, il eſt oblong, & peut toujours devenir plus oblong à l'infini, ſelon que les deux directions, la perpendiculaire & la parallele, ſont plus inégales. Le choc oblique eſt d'autant plus oblique, que la direction parallele domine davantage, & eſt plus grande par rapport à la perpendiculaire, ou directe. 1675.

Si une boule pouſſée directement d'une certaine vîteſſe contre une ſurface de verre, ne la peut caſſer, je repréſente cette vîteſſe par une ligne qui ſera perpendiculaire à la ſurface du verre; je tire enſuite une autre ligne, ſi longue que je voudrai, parallele à cette ſurface, & l'on voit qu'il ſe forme un parallelogramme, dont la diagonale ſera très-grande. La boule qui décrira cette grande diagonale dans le même tems qu'elle auroit décrit la petite ligne perpendiculaire à la ſurface du verre, & qui par conſéquent a beaucoup plus de vîteſſe dans ce ſecond mouvement, qu'elle n'en auroit eu dans le premier, n'en aura pourtant pas plus de force pour caſſer le verre, parce qu'enfin toute ſa force pour le caſſer conſiſte dans ſa direction perpendiculaire, qui n'eſt pas plus grande qu'elle étoit, & nullement dans la parallele, d'où elle tire, à la vérité, une grande augmentation de vîteſſe, mais abſolument inutile pour cet effet, car avec quelque vîteſſe qu'elle ſe meuve parallelement au verre, elle n'a garde de le caſſer, puiſqu'elle ne le rencontre ſeulement pas. Ainſi tout mouvement oblique, à l'égard d'un certain corps, doit être comme ſéparé en deux, le direct ou perpendiculaire, & le parallele. Il ne choque qu'en tant que direct, & non en tant que parallele. Ce qu'il a de direct ſuit après le choc les loix qui ont été établies, ce qu'il a de parallele ne reçoit par le choc aucun changement. Par conſéquent pour trouver la direction que prend après le choc un corps dont le mouvement étoit oblique, il ne faut que tirer une diagonale entre la direction perpendiculaire, telle

1675. qu'elle a dû devenir par le choc, & la parallele, qui est demeurée telle qu'elle étoit auparavant. Si par les loix du choc direct, le mouvement perpendiculaire est anéanti, il reste le parallele sans nulle alteration après le choc.

Après cela, M. Mariotte consideroit de quelle maniere les corps fluides choquent les corps durs. Ils ne les choquent pas pat toute leur quantité de mouvement, il n'y a que les premiers corpuscules du corps fluide, qui fassent le choc; & c'est ce qui paroît par une eau, qui d'un tuyau dont toute la base est ouverte, tombe sur un bras d'une balance, car elle n'éleve pas un poids égal au sien posé à égale distance sur l'autre bras de la balance, elle ne l'éleve qu'à la fin de sa chute, si elle est assés grande pour lui faire acquerir la vîtesse nécessaire.

En récompense, les corps fluides accélérent sans cesse le mouvement qu'ils ont donné d'abord à un corps dur, parce qu'à chaque moment ils se choquent de nouveau, & comme au second moment ils le rencontrent allant déja de même côté, ils le font aller plus vîte après le second choc, que s'ils l'avoient rencontré en répos. Les corps durs au contraire n'ont que leur premier choc. Ainsi le vent qui souffle contre une voile de Navire, accéléreroit à l'infini la vîtesse du vaisseau, si la résistance que l'eau apporte à sa division le permettoit, & si elle ne s'augmentoit pas à mesure que la vîtesse du Vaisseau s'augmente.

Enfin M. Mariotte s'élevoit à des recherches plus subtiles sur les Centres d'Agitation, de Percussion, & de Vibration; mais comme ces matieres sont un peu trop Geometriques, nous nous contenterons d'en donner les premieres idées, & de simples définitions.

1. Dans une ligne qui se meut circulairement autour d'une de ses extrémités immobile, chaque point a d'autant moins de vîtesse, qu'il est plus proche de cette

extrémité immobile. Ainsi si l'on vouloit couper la ligne en deux parties, dont les quantités de mouvement fussent égales, il faudroit la couper inégalement, & laisser la plus grande portion du côté de l'extrémité immobile, afin que le moins de vîtesse des points qui sont de ce côté-là, fût recompensé par un plus grand nombre de ces points. Le point où il faudroit que cette ligne fût coupée, afin qu'il y eût de part & d'autre des quantités de mouvement égales, s'appelle *Centre d'agitation.* 1675.

2. Que deux poids tels qu'on voudra soient posés aux deux extrémités d'une ligne, il y aura entre-eux deux un point par où la ligne étant suspenduë, les deux poids feroient équilibre. Que cette ligne chargée de ces deux poids tombe sur un des bras d'une balance, il est sûr par l'experience que jamais elle n'élevera un si grand poids ni ne fera un si grand effort, que quand elle rencontrera le bras de la balance par le point où les deux poids qu'elle porte doivent faire équilibre. C'est que l'action des deux poids est comme toute réünie en ce point-là. De même, qu'une ligne horisontale tournant sur un pivot porte deux surfaces verticales de différente grandeur exposées au vent, la plus grande surface recevra une plus grande impression du vent; mais si la plus petite est plus éloignée du pivot, ensorte que le plus de vîtesse qu'elle auroit en tournant recompense sa petitesse, le vent agira également sur les deux, elles seront donc en équilibre, & toutes deux feront sentir au pivot qui les portera la plus grande impression qu'elles puissent lui faire sentir, & ce sera dans cette situation que le vent pourra plûtôt renverser, ou rompre le pivot. Le point par lequel un corps chargé de plusieurs poids fait son plus grand effort, en vertu de la réünion de l'action de ces poids, s'appelle son Centre de percussion.

Qu'un corps qui se meut en frappe un autre par son centre d'agitation, ce n'en est pas assés pour le frapper

1675. avec sa plus grande force ; car le centre d'agitation est souvent placé de sorte qu'il laisse à ses deux côtés deux parties d'inégale longueur. Alors la plus longue, quoiqu'elle n'ait que la même quantité de mouvement que l'autre, frappe avec plus de force en vertu de son éloignement qui est plus grand, & le centre de percussion est différent du centre d'agitation, puisque les deux parties déterminées par le centre d'agitation ne frappent pas également. En un mot, le centre d'agitation est absolu, & se prend dans un corps qui se meut indépendamment de tout rapport à un autre corps. Le centre de percussion a rapport au corps frappé, & demande qu'il y ait entre les deux parties du corps qui frappe une égalité de forces composée, non-seulement de leurs quantités de mouvement, comme pour le centre d'agitation, mais encore de leurs distances au corps frappé, que l'on considere comme le point fixe d'une balance. Il y a des figures où les centres d'agitation & de percussion sont le même point.

Si l'on attache à un Pendule deux poids tels qu'on voudra, à différentes distances du point de suspension, il y aura un point entre ces deux poids, qui fera un plus grand effort que tout autre point sur un corps que le Pendule rencontreroit en son chemin ; c'est-à-dire, que ce sera le centre de percussion du Pendule composé. Pour le trouver, il ne faut que multiplier la masse de chaque poids par sa vîtesse, qui est la même chose que sa distance du point de suspension ; & ces deux quantités de mouvement étant considérées comme deux poids qu'il faudroit mettre en équilibre, il n'y a qu'à partager la ligne qui est entre les deux poids du Pendule, ensorte que la plus petite quantité de mouvement soit plus éloignée du point de partage, en même proportion qu'elle est plus petite, & que la plus grande en soit plus proche en même proportion qu'elle est plus grande.

3. Ce Pendule composé peut être consideré comme étant deux Pendules tout ensemble, dont l'un seroit plus court, l'autre plus long, selon les différentes hauteurs où les deux poids sont attachés. Le plus court employeroit moins de tems à faire ses vibrations; le plus long en employeroit davantage. Donc le Pendule composé doit employer à faire ses vibrations un tems moyen entre ces deux tems. Cette même vîtesse doit nécessairement convenir à un Pendule simple d'une certaine longueur; & il est évident que cette longueur doit être moyenne entre les deux longueurs du Pendule composé, & tomber entre ses deux poids. Ce point qui détermine la longueur d'un Pendule simple, dont les vibrations seroient égales en durée à celles du Pendule composé, s'appelle le Centre de Vibration du Pendule composé; & l'on trouve par toutes les experiences que c'est le même que le Centre de Percussion. 1675.

ASTRONOMIE.

IL y eut le 11. jour de Janvier une Eclipse de Lune, que MM. Cassini, Picard, & Roëmer observerent. Ils en déterminerent le vrai commencement à 5 heures du soir 32′ 50″, la fin à 9^h 9′ 40″. l'Immersion totale fut à 6^h 35′ 56″ la premiere Emersion totale à 8^h 8′,. la Lune étant dans l'Immersion totale parut de couleur rouge-brune.

Voyez les Memoires, Tom. 10. p. 544.

Les mêmes Astronomes observerent encore le 7. Juillet une autre Eclipse de Lune, dont le commencement fut à 1. heure du matin 56′ 45″, l'Immersion totale à 3^h 7′ 45″; on entrevoyoit encore la Lune, quoi qu'entierement éclipsée.

Voïez les Memoires, Tom. 10. p. 555.

1675. Le 23. Juin il y eut une Eclipse de Soleil; on sçut de M. Gallet qu'il l'avoit observée à Avignon; la fin étoit arrivée à $5^h\ 20'\ 40''$.

Sur la fin de l'année 1674. & au commencement de 1675. on travailla beaucoup au Nivellement.

Cette partie de la Géometrie-Pratique, la plus difficile peut-être, doit sa perfection à l'Académie; les grands Nivellemens qu'elle a faits par ordre du Roi l'ont mise en état d'encherir beaucoup sur ce que l'on connoissoit en cette matiere; par bonheur la précision que l'on a eu toujours en vûë dans tous les travaux, se trouvoit encore indispensable dans ces sortes d'Operations, elle inventa des Niveaux qui atteignirent à cette précision, & elle exécuta des choses merveilleuses; sur la foy seule des Nivellemens, on construisoit des Aqueducs, & l'eau se présentoit d'elle-même à la décharge ou à l'embouchure; Nous laissons aux Mémoires mêmes de M. Picard le détail curieux des Nivellemens qu'il fit avec M. Roëmer & quelques-autres.

Voyez les Memoires Tome 6. p. 693. & suiv.

1676.



ANNE'E MDCLXXVI.

PHYSIQUE.

ANATOMIE.

IL y a ordinairement quelque erreur d'imagination à faire plus de cas de ce qui eſt rare, que de ce qui eſt commun. Mais en fait d'Anatomie, ce n'eſt pas une erreur de courir à ce qui eſt rare; non que les Animaux rares ſoient plus merveilleux, mais ſimplement parce qu'en ce genre ce que nous n'avons pas encore vû nous peut donner de grandes lumieres. Tel Animal qui nous eſt inconnu juſqu'ici, nous développera quelque miſtere qui étoit caché dans les Animaux communs. Comme ceux qui parlent beaucoup ne manquent guere à trahir leurs propres ſecrets, il arrive auſſi quelquefois que la Nature ſi féconde en différentes productions trahit ſon ſecret dans quelques unes.

L'Académie ne manqua pas d'examiner avec ſoin un Caſoar ou Caſuel, & une grande Tortuë, qu'elle eut entre les mains, deux animaux venus des Indes Orientales. Le Caſuel étoit le ſecond de ſon eſpece qui eût paru juſqu'alors en Europe. Le premier avoit été donné aux Hollandois

1676. comme un animal rare, par un Prince de l'Isle de Java en l'année 1597.

Le Casoar ou Casuel ou Gasuel, on ignore l'origine de ce nom, est le plus grand & le plus massif de tous les Oiseaux après l'Autruche. Il a comme elle des aîles inutiles pour le vol, quoique d'une structure très-différente, & même les plumes dont il a le corps couvert ressemblent bien plus au poil d'un Ours ou d'un Sanglier, qu'à des plumes. Ce bizarre oiseau, pour être encore plus extraordinaire, a sur la tête une crête assés grande, dure, luisante, & polie comme de la corne, & qui est à peu près de la figure d'une demie-ovale.

La grandeur de cet oiseau facilita les moyens d'achever la découverte que l'on avoit commencée dans l'Autruche des organes de la respiration appartenans aux Oiseaux. Le Casuel a ces vessies dont nous avons parlé; & il paroît par la structure des muscles, que les ouvertures qui font communiquer ces vessies avec le poumon, sont la plûpart capables d'une constriction & d'une relaxation volontaires. Ainsi les Oiseaux, indépendamment du mouvement nécessaire de la respiration qui iroit toujours son train, garderoient de l'air quand ils voudroient, à peu près comme le Caméléon, qui s'enfle quelquefois extraordinairement, & demeure long-tems en cet état, sans se desenfler le moins du monde.

Mais à quoi seroit-il bon que les Oiseaux pussent garder de l'air? Ce n'est pas pour leur aider à s'élever; cet air n'est pas plus leger que l'air exterieur; mais on peut croire que comme ils peuvent s'élever assés haut, où ils trouveroient un air différent de celui qui est plus bas, & moins proportionné aux besoins des animaux, ils portent avec eux pour le voyage une provision de cet air grossier, dont la pesanteur fait sur le cœur & sur les arteres la compression nécessaire à la distribution & à la circulation du sang.

Il

Il y a donc de l'apparence que l'usage des vessies du bas-ventre des Oiseaux étant de s'enfler dans l'expiration, & cela nécessairement comme nous l'avons dit, pour battre & faire remonter les intestins, l'usage d'une partie des vessies de la poitrine est de faire le mouvement contraire, nécessairement encore, & celui de l'autre partie, c'est de conserver de l'air volontairement pour les besoins de l'Oiseau. 1676.

Il est vrai que le Casuel ne vole point, & cela semble faire tomber tous ces raisonnemens; mais ce qui a été donné utilement au genre des Oiseaux, peut être quelquefois inutile à une espéce.

Entre plusieurs chôses particulieres à la Tortuë, ce qui fut le plus remarquable, lui étoit en quelque façon commun avec le Casuel. Elle a un poumon qui ne paroît fait que pour garder de l'air, quand elle veut, & non pour respirer. Elle jette bien quelquefois un vent froid par la gueule, & par les narines; mais c'est sans aucun ordre, & jamais avec la régularité que demande la respiration.

Dans la plûpart des Animaux terrestres, tout le sang circule par le poumon; & ce n'est qu'après l'avoir traversé qu'il passe d'un ventricule du cœur à l'autre. Dans les Oiseaux cette circulation entiere du sang par le poumon se fait aussi; mais il n'y a qu'une partie du poumon qui y serve, l'autre est seulement un reservoir d'air, & ces deux parties sont aisées à reconnoître par deux conformations différentes qui ont rapport à leurs usages. Celle qui sert à la circulation du sang est charnuë, à cause d'un nombre infini de vaisseaux sanguins qui la composent; l'autre est membraneuse, & n'a des vaisseaux que pour sa propre nourriture. Enfin les Tortuës, les Serpens, les Caméléons, les Grenoüilles, les Salamandres, ont des poumons entierement membraneux, qui ne sont point faits pour faire circuler tout le sang de

1676. l'animal, & qui n'en reçoivent que ce qui est nécessaire pour les nourrir. De-là vient que les ventricules du cœur de la Tortuë communiquent ensemble par des ouvertures assés larges, parce qu'il faut que tout le sang passe immédiatement de l'un dans l'autre, comme il fait dans le fœtus. Aussi dans une Tortuë à qui l'on a découvert le poumon, la circulation & le mouvement du cœur ne laissent pas de continuer encore, quelquefois plus de 4 jours; ce qui n'arriveroit pas à un Chien, qui mourroit bien vîte en cet état, si l'on ne lui soufflоit dans l'âpre artere, pour faire enfler le poumon, & donner au sang que le cœur y envoye, la liberté d'y passer. On a encore lié à une Tortuë le tronc de l'artere du poumon, & l'on a vû que la circulation n'en étoit nullement alterée.

Mais la difficuté est d'imaginer quel usage a donc le poumon de la Tortuë. Il ne sert point à la voix. La Tortuë est absolument müette.

On hasarda une conjecture; on crut que le poumon de la Tortuë pouvoit lui tenir lieu de la vessie des Poissons, que cet animal pour aller au fond de l'eau comprime par l'action de quelques muscles l'air renfermé dans son poumon, & par là réduit tout son corps à un moindre volume; qu'ensuite pour remonter il cesse de faire cette compression, & permet à cet air de se remettre au large par son ressort naturel, ce qui redonne un plus grand volume, & au poumon, & à tout le corps. Il faut que la Tortuë ait sçû prendre d'abord un équilibre bien juste avec l'eau; aussi est-ce pour cela que quand on les y met, on voit ordinairement qu'elles jettent cet air froid dont nous avons parlé. Elles se déchargent de ce qu'elles en auroient de trop pour un équilibre si fin & si délicat, que la moindre compression le doit rompre.

Tel est celui de ces petites figures d'émail creuses qui nagent dans un tuyau de verre plein d'eau. Pour peu

que l'on comprime avec le doigt l'eau du tuyau, on en fait entrer une goutte dans ces figures qui ont un petit trou, & auſſi-tôt leur peſanteur étant augmentée, on les voit deſcendre. Que l'on ceſſe de comprimer l'eau, elles remontent, parce que l'air qu'elles contiennent reprenant ſa premiere étenduë, chaſſe la goutte d'eau qu'il y avoit laiſſé entrer par force, & leur rend leur premiere legereté. 1676.

Ce que font par le changement de peſanteur ces petites figures, dont le volume ne change point, les Tortuës le peuvent faire par le changement de volume, ſans changer leur peſanteur.

Une expérience que l'on fit, confirma extrémement cette penſée. On mit une Tortuë dans un vaiſſeau plein d'eau, & fermé très-exactement d'un couvercle d'où ſortoit un tuyau de verre, au bas duquel l'eau paroiſſoit. Quelquefois l'eau montoit dans ce tuyau; quelquefois elle deſcendoit. Cet effet ne pouvoit venir que du changement de volume de la Tortuë, qui faiſoit monter l'eau dès qu'elle s'enfloit un peu, & la faiſoit deſcendre quand elle ſe deſenfloit.

La Tortuë que l'on diſſequa étoit une Tortuë de terre, à qui l'on doit convenir que cette conformation particuliere de poumons n'étoit pas néceſſaire; mais il ſuffit qu'elle le ſoit à toute l'eſpéce. On fit ſur des Tortuës d'eau toutes les expériences dont on eut beſoin.

1676.

MATHEMATIQUE.

ASTRONOMIE.

UNE Eclipſe de Soleil qui arriva le 11. Juin au matin, échappa preſque aux Aſtronomes de Paris à cauſe des nuages. MM. Picard & Roëmer attrapperent l'inſtant du plus grand obſcurciſſement du Soleil, qu'ils trouverent de 5. doigts $\frac{1}{2}$. M. Caſſini, dans les momens que les nuages s'entrouvroient, prit les hauteurs du bord ſuperieur du Soleil & de la Lune, & des deux Cornes de l'Eclipſe; & avec ce foible ſecours, il ne laiſſa pas de déterminer la vraie Conjonction à Paris à $9^h. 55'$, le commencement de l'Eclipſe à $7^h. 55'$, & la fin à $10^h. 52'$.

On eut de divers endroits des Relations de cette Eclipſe, qui ſuppléerent aux Obſervations imparfaites de ce Paris. Entre ces différens lieux, celui où l'Eclipſe fut la plus grande, ce fut Avignon. Elle y eut 7. doigts $\frac{1}{3}$. Elle parut moindre dans les lieux plus Orientaux ou plus Occidentaux, dont on eut des memoires.

Comme les Satellites de Jupiter ſont d'une extréme importance, à cauſe de la multitude de leurs Eclipſes, qui vont d'ordinaire à plus de 1300. par an, M. Caſſini, qui étoit mieux inſtruit que tout autre des nouvelles de Monde-là, avertit cette année tous les Aſtronomes de l'Europe, que l'année ſuivante, ſur la fin de Mars, le ſyſtéme des Satellites ſe devoit renverſer; c'eſt-à-dire, que leurs demi-cercles ſupérieurs, qui étoient depuis ſix

Voy. les Memoires, Tome 10. p. 572.

ans tournés du côté du Midi, se devoient tourner au Septentrion. Par-là, se détruisoit entierement l'hipothése établie par Galilée, le premier Observateur des Satellites, & les calculs de ceux qui l'avoient suivi. Quelques-autres erreurs où ils étoient encore tombés, faisoient que l'on voyoit déja des heures entieres, & quelquefois même des jours de différence entre leurs prédictions, & ce qui arrivoit dans le Ciel de Jupiter. aussi M. Cassini ne balança plus à déclarer qu'il se retractoit d'un certain mouvement qu'il avoit mis dans son hipothése par une espéce de déférence & de respect pour les observations de Galilée. Il est impossible que les plus grands génies parviennent en ces matieres à rien d'éxact, ni de parfait, quand ils ont le malheur d'être les premiers à y travailler. La gloire de la découverte a pour contre-poids les méprises attachées au peu d'experience. Ce que l'on fonde sur un petit nombre d'observations célestes renferme tojuours quelque erreur cachée qui ne se déclare qu'en s'accumulant avec le tems, une tierce ne devient sensible que quand elle est devenuë seconde ou minute; & il en va de même d'une infinité d'autres espéces d'erreurs, qui demandent toujours un plus grand amas d'observations, à proportion qu'elles sont plus délicates. 1676.

Ce ne fut que par ce grand amas d'observations que l'on commença à s'appercevoir d'une vérité de Physique, ignorée jusque là de tous les Philosophes, & tellement ignorée, que le contraire étoit presque un principe constant.

Les revolutions du premier Satellite de Jupiter étant très exactement calculées, & en très-grand nombre; & par conséquent toutes ses Eclipses causées par l'ombre de Jupiter, il se trouvoit toujours qu'en certains tems il sortoit de l'ombre quelques minutes plus tard, & dans d'autres plûtôt qu'il n'auroit dû faire, & l'on ne voyoit

1676. aucun principe de cette variation. En comparant ces tems les uns aux autres, M. Roëmer vit que le Satellite sortoit plus tard de l'ombre justement quand la Terre par son mouvement annuel s'éloignoit de Jupiter, & plûtôt, quand elle s'en approchoit. De-là, M. Roëmer commença à former cette conjecture ingénieuse; Que la lumiere pouvoit employer quelque tems à se répandre. Cela supposé, si le Satellite sortoit plûtard de l'ombre quand nous étions plus éloignés de lui, ce n'étoit pas qu'il en sortît effectivement plûtard; mais sa lumiere étoit plus de tems à venir jusqu'à nous, parce que, pour ainsi dire, nous avions fui devant elle. Au contraire, quand nous allions à sa rencontre, le séjour du Satellite dans l'ombre nous devoit paroître plus court.

Voyez les Memoires Tome 10. p. 575.

Pour éprouver la vérité de cette pensée, il calcula quelle différence dans les sorties de l'ombre ou Emersions du Satellite, répondoit aux différens éloignemens de la Terre, & il trouva que la lumiere retarderoit de 11′ pour une différence d'éloignement égale à la distance de la Terre au Soleil. Sur ce pied-là, il annonça à l'Académie au commencement de Septembre, que si sa supposition étoit vraye, une Emersion du premier Satellite qui devoit arriver le 16. Novembre suivant, arriveroit 10′ plus tard qu'elle n'eût dû arriver par le calcul ordinaire.

L'évenement répondit à la prédiction de M. Roëmer. Malgré ce succès, comme la pensée étoit fort nouvelle, on ne s'y rendit pas encore; on fut en garde contre les charmes de la nouveauté. Le Satellite n'a pas exactement pour centre de son mouvement, le centre de Jupiter. De plus, il est constant que ses révolutions ont plus de vîtesse quand Jupiter est plus proche du Soleil, & tout cela devoit produire dans son mouvement des inégalités. Mais ces inégalités n'eussent point été précisément reglées comme celle dont il étoit question. On

imagina même une autre hipothése Astronomique, qui ajustoit tout; mais elle étoit trop différente de tout ce que l'on connoissoit d'ailleurs dans le Ciel. Elle pouvoit bien satisfaire par le calcul à toutes les Observations; mais elle n'avoit pas une certaine vrai-semblance qui satisfit l'esprit. 1676.

Il falut donc admettre le Retardement de la Lumiere, si vrai-semblable selon la Physique, quand il ne seroit pas prouvé par l'Astronomie. Pourquoi la Lumiere pourroit-elle traverser une espace en un instant, plûtôt que le son, ou pour parler encore plus philosophiquement, plûtôt qu'un bloc de marbre? Car le mouvement du corps le plus subtil ne peut être que plus prompt; mais il ne peut pas plus être instantanée que celui du corps le plus pesant, & le plus massif. Un préjugé trop favorable aux Cieux & aux Corps célestes leur a fait donner bien des prérogatives qu'ils commencent à perdre. On avoit cru les Cieux incapables de changement & d'alteration; on en est présentement desabusé par l'experience; mais si on avoit bien raisonné, ç'auroit dû être de tout tems un grand préjugé contre-eux, que les alterations & les changemens des corps sublunaires. Les mêmes Loix de la Nature ont cours par tout, & les Cieux ne doivent nullement être privilegiés. Le mouvement d'un bloc de marbre prouve pour celui de la lumiere la nécessité de quelque durée. Le mouvement du son qui se répand si vîte n'est en effet, à l'égard de celui de la lumiere, que le mouvement d'un bloc de marbre élevé à grande peine par une gruë. Il suit des Observations de M. Roëmer, que la lumiere dans une seconde de tems fait 48203. lieuës communes de France, & $\frac{377}{1141}$ parties d'une de ces lieuës, fraction qui doit bien être négligée. Le son ne fait dans le même-tems que 180. toises, c'est-à-dire une partie d'une lieuë plus de quatre fois plus petite que cette

1676. fraction $\frac{377}{1141}$, qui ne peut pas être comptée dans le mouvement de la lumiere. Que l'on concluë de-là le chemin qu'elle fait en une minute, & celui qu'elle doit faire pour retarder de dix minutes à notre égard, on sera effrayé, & de l'immensité des espaces, & de la rapidité de la lumiere, & de la subtilité proportionnée à cette rapidité, & de l'industrie humaine.

On découvrit cette année jusqu'à trois Taches dans le Soleil en différens tems; les dix années précédentes n'en avoient pas tant produit. La troisiéme que l'on vit, parut à la fin d'Octobre, preste à aller derriere le Soleil. M. Cassini, sur un petit nombre d'Observations, ne laissa pas de déterminer sa route dans le Soleil, & de prédire son retour pour le 18. Novembre, car il jugea par sa grandeur, qu'elle ne se dissiperoit pas sitôt. Elle reparut à jour nommé, & retourna derriere le Soleil le premier Decembre. Elle se montra pour la troisiéme fois le 15. de ce même mois, ce que n'avoit encore jamais fait aucune Tâche qu'on eût observée. Celle-là devoit être d'une consistance & d'une solidité extradinaire. Comme elle fut toujours dans la moitié du Soleil tournée vers nous, pendant 13. ou 14. jours de suite, & cachée autant de tems dans l'autre moitié, on se confirma dans la pensée que le Soleil qui l'emportoit avec lui tourne sur son axe environ en 27. jours. On ne desesperoit pas de la revoir pour la quatriéme fois, mais elle ne parut plus, & le Soleil qui avoit jetté cette grosse écume sur sa surface, la détruisit.

MECHANIQUE.

1676.

MECHANIQUE.

CETTE année produisit aussi quelques nouveautés de Méchanique, la Balance Arithmetique de M. Cassini, & le Niveau de M. Roëmer. Ce dernier donna aussi la démonstration d'une Balance particuliere dont on se sert en Dannemarc, & qui pese des poids, sans comparaison, plus grands que la Romaine; mais ces choses-là sont d'un trop grand détail, ou d'un détail trop difficile pour avoir place ici.

1677.



ANNE'E MDCLXXVII.

PHYSIQUE.

EXPERIENCE DE PHYSIQUE.

MOnſieur Mariotte prouva par experience, contre l'opinion de Cardan, & de pluſieurs Chimiſtes, que la fumée des métaux ne fixe point le Mercure. Un feu qui avoit duré également pendant une heure, & qui avoit toujours tenu en fuſion une livre de plomb, au-deſſus de laquelle étoit ſuſpenduë dans le creuſet une once de Mercure, avoit eu aſſés de force pour élever beaucoup de vapeurs du plomb, & même la moitié du Mercure, qui formoit une infinité de petites gouttelettes, dont la voute du creuſet étoit toute parſemée; & cependant, ni ces gouttelettes qui s'étoient mêlées fort ſouvent avec les vapeurs du plomb, ni l'autre moitié du Mercure ſuſpendu dans le creuſet, & enfermé dans un linge qui étoit preſque tout réduit en charbon, ne s'étoient fixés le moins du monde. Les gouttelettes ſe ramaſſoient facilement avec une patte de Liévre, & faiſoient une demi-once de Mercure fort coulant.

SUR LES CHEVEUX.

MOnſieur Mariotte éxamina la végétation des Cheveux, & leur ſtructure. Ils ne croiſſent pas comme les Plantes, qui pouſſent leur ſéve entre leurs fibres & leur écorce, juſqu'aux extrémités de leurs branches, mais comme les ongles, où ce qui eſt formé le dernier, pouſſe en avant & hors de la chair, ce qui étoit déja formé. Quand on ſe teint les cheveux, ce qui croît de nouveau près de la peau de la tête, eſt d'une couleur différente du reſte.

Les cheveux ſont compoſés de 5. ou 6. fibres enfermés dans un tuyau le plus ſouvent cilindrique, quelquefois ovale, ou anguleux. Cela ſe reconnoît aiſément par le Microſcope, & même à la vûë, car quand les cheveux ſe fendent, c'eſt que le tuyau ſe fend, & s'ouvre, & que les fibres s'écartent.

Les fibres & le tuyau ſont tranſparens, & cette multiplicité de fibres tranſparentes doit faire, à l'égard des rayons, le même effet qu'un verre taillé à facettes. Auſſi quand on tient un cheveu proche la prunelle de l'œil, en regardant une bougie d'un peu loin, on voit paroître un rayon de chaque côté de la bougie, & chaque rayon eſt compoſé de 3. ou 4. petites images de la bougie un peu obſcures, & colorées, ce qui prouve que chaque fibre du cheveu fait paroître par refraction une bougie ſéparée des autres ; & comme il n'y a que la refraction qui produiſe des couleurs, celles de chaque image de la bougie la prouvent encore.

Ceux qui ont attribué tous les rayons qui paroiſſent autour des chandelles aux réfléxions qui ſe font ſur le bord des paupieres, ſe ſont donc trompé. Ces réfléxions

1677. ne produisent que deux rayons, l'un supérieur, & l'autre inférieur; & même la lumiere en est fort blanche, parce qu'ils ne sont que réfléchis. Mais tous les autres qui sont colorés, viennent des réfractions faites dans les cils; & en effet, on en voit davantage, quand on fait passer plus de rayons au travers des cils en fermant les yeux à demi, & l'on n'en voit point, si l'on ouvre beaucoup les yeux.

SUR LE CHAUD ET LE FROID.

MOnsieur Dodart proposa ses Conjectures sur le Chaud & le Froid; car en cette matiere c'est bien assés que de conjecturer, & il n'y a guere de choses plus impénétrables à notre raison, que celles qui sont les plus exposées à nos sens. Quelquefois même elles sont d'autant plus obscures à la raison, qu'elles sont plus connuës par les sens, parce qu'ils en font des rapports infidelles, qui jettent dans l'esprit de fausses idées, & forment autant d'obstacles à la découverte de la vérité.

Il est naturel, par exemple, de supposer dans un raisonnement, que ce qui nous paroît plus froid, l'est davantage. De grands Physiciens ont fait cette supposition sans hésiter, & ils ont conclu, que la froideur de l'air consiste dans un mouvement direct, parce que l'air poussé directement nous paroît plus froid. Cependant il peut nous le paroître, & ne l'être pas. Il se peut faire que l'air poussé directement contre notre peau, chasse une vapeur chaude contenuë dans les pores, ou qui en exhale, qu'il dépoüille, pour ainsi dire, la peau de cet habillement naturel, & par conséquent la rende plus sensible au froid extérieur.

Aussi M. Dodart, persuadé que le froid parfait, du

moins une eſpéce de froid, conſiſtoit dans un répos entier, croyoit que l'air pouſſé directement en étoit plus chaud; mais que ſa chaleur n'étant pas tant augmentée par ce mouvement, que la ſenſibilité de notre peau, il nous en paroiſſoit plus froid. 1677.

C'eſt ainſi dans l'eſpéce contraire, que la flame d'une lampe d'Emailleur, quoique devenuë apparemment moins chaude par le mêlange de l'air qu'elle entraîne avec elle, quand on la pouſſe avec force, ne laiſſe pas d'en être plus propre à fondre le verre, parce qu'elle a plus d'efficace par ce mouvement, qu'elle n'a perdu de chaleur par l'air qui s'eſt mêlé avec elle.

Une choſe qui confirme beaucoup la penſée de M. Dodart, c'eſt que la liqueur du Thermometre, qui juge du chaud & du froid plus ſainement que nous, & ſans aucune précaution, ne baiſſe point, quoique l'on ſouffle avec beaucoup de force contre le tuyau.

M. Dodart s'objectoit à lui-même, que la vapeur d'une Eolipile bien échauffée, qui bruleroit la main, ſi elle s'élevoit librement, ne bruloit pas, lorſqu'elle ſortoit par le col étroit de l'Eolipile, quoique, ſelon ſon ſyſtême, elle dût être plus chaude, puiſqu'elle avoit plus de mouvement; mais il répondoit que ce filet de vapeur étoit ſi délié, qu'apparemment il n'avoit pas la force de fendre l'air juſqu'à quelque petite diſtance ſenſible, ſans ſe diviſer, & ſans ſe mêler en s'éparpillant avec de l'air qui le refroidiſſoit.

Il croyoit donc que tout mouvement, même le direct, diminuoit le froid par lui-même, & par conſéquent, que la chaleur conſiſtoit dans le mouvement, quel qu'il fût, & non dans le mouvement circulaire en particulier. Car n'y-a-t'il pas des efferveſcences froides, où cependant la rarefaction qui leur eſt eſſentielle, & la rondeur des boules, ſemblent marquer néceſſairement un mouvement circulaire? Ces efferveſcences froides ne

1677. ſont, ſelon M. Dodart, que des effervеſcences moins chaudes ; peut-être le mouvement des matieres n'y eſt que changé, & non-pas augmenté. En général, tout ce qui ceſſe d'être mû eſt en répos, comme tout ce qui ceſſe d'être chaud eſt froid.

Mais outre le froid négatif, & qui conſiſte dans le répos, on peut croire qu'il y en a un poſitif & produit par la préſence de certains corps.

Quoique l'air puiſſe contribuer à entretenir la fluidité de l'eau, il n'y a guere d'apparence, que dans le plus grand froid, il ſoit aſſés deſtitué de mouvement, pour ne pouvoir plus ſervir à cet uſage. On ſait d'ailleurs, que par l'introduction de certains ſels dans l'eau, on fait de la glace au fort de l'Eté.

Peut-être des corps de même nature que ces ſels, ſont-ils en plus grande abondance vers les Poles de la terre, que par tout ailleurs ; peut-être eſt-ce par cette raiſon qu'il ne géle guere ici, que le vent de Nord ne ſouffle. Il eſt toujours certain que par le vent de Nord, il géle dans des chambres bien fermées, quoiqu'il y faſſe moins de froid, qu'il n'en fait dans des tems où quelque autre vent ſouffle, & où il ne géle point.

Il y a des effets de la gélée, qui ſubſiſtent dans des lieux fort échauffés. Les cheveux ne laiſſent pas de faire un certain bruit, & de ſe redreſſer ſous le peigne. Les entrailles ſont toujours plus robuſtes. Et tout cela ſemble prouver quelque matiere étrangere répanduë dans l'air, une cauſe poſitive du froid, qui n'eſt point entierement ſurmontée par la chaleur du feu.

SUR LE SON.

MOnsieur Perrault entreprit d'examiner à fond tout ce qui appartient au sens de l'Oüye, & d'abord il fit part à la Compagnie de ses pensées sur l'agitation particuliere, ou des corps, ou de l'air, qui cause le son. Voici quel étoit son sistême.

Les parties invisibles des corps, & qui par leur structure & leur configuration font leurs différences essentielles, sont encore composées de particules plus petites, & moins differentes en différens corps, que ne sont les parties. Et les parties, & les particules, ont un ressort. Quand les particules sont ébranlées de façon que leur ressort jouë, elles frappent par leur retour les parties de l'air qui les touchent, avec la plus grande vîtesse qu'elles leur puissent imprimer, puisqu'elle est produite par la détente de leur ressort; & cette vîtesse est si grande, qu'elle l'est plus que celle qu'a ordinairement l'air pour se retirer derriere les corps qui le frappent. D'ailleurs, comme l'espace où le ressort a joué est extrémement petit, l'air a plus de facilité à faire ce peu de chemin en avant, qu'à se retirer derriére la particule. La partie de l'air frappée avance donc d'un espace égal à celui où le ressort s'est étendu, elle pousse celle qui la suit, & ainsi de suite jusqu'à l'oreille.

De-là vient que le son se porte avec tant de vîtesse, & que les autres agitations de l'air, comme le vent, n'en empêchent que fort peu la propagation, parce qu'elles sont trop lentes par rapport à celle-là.

L'air agité de cette façon particuliere, va frapper tous les corps qu'il rencontre; il en ébranle les particules de la même maniere dont il est lui-même ébranlé; elles se

1677. mettent en reſſort, & par leur retour ou détente, frappent d'autres parties d'air, & forment un ſon reflêchi qui ſe mêle avec le ſon direct, lorſque les corps réfléchiſſans ſont proches, & que la différence entre le ſon direct, & le réfléchi, ne peut être ſentie. Si les corps réfléchiſſans ſont éloignés, une partie du ſon réfléchi ſe confond avec le direct, le reſte s'en ſépare; & c'eſt ce reſte de réfléxion que l'on appelle Echo.

Les réfléxions qui ſe mêlent au ſon direct, font deux effets. Elles le fortifient; c'eſt par cette raiſon qu'une fuſée qui creve en l'air, fait beaucoup moins de bruit que quand elle creve près de terre. De plus, elles font que le ſon, qui naturellement ne s'étend que ſur une ſeule ligne droite, eſt entendu preſque également de tous côtés à la ronde; & que ſi quelque obſtacle traverſe la ligne directe & principale, ſon défaut eſt facilement ſuppléé par une infinité d'autres lignes. Cet effet vient ſouvent auſſi de ce que le corps qui produit le ſon, quoique frappé dans un ſeul endroit, eſt ébranlé dans toutes ſes particules, à cauſe de la liaiſon de ſes parties. Alors le ſon ſe répand en rond ſans le ſecours de réfléxions conjointes.

Ces réfléxions ont beaucoup de force pour modifier le bruit. Elles le rendent, ou plus clair, ou plus ſourd, ſelon la nature des corps réfléchiſſans. Quelquefois même elles le changent tout-à-fait. Si l'on frappe l'un contre l'autre deux cailloux dans un vaiſſeau plein d'eau, le ſon que l'on entend n'eſt pas celui du choc de deux cailloux, mais celui du choc d'un caillou, & de la matiere dont le vaiſſeau eſt fait, quoique les cailloux n'ayent point choqué le vaiſſeau. Si le vaiſſeau étoit vuide, & qu'il fut d'argent, par exemple, le ſon des deux cailloux, quoiqu'un peu argentin, ne le ſeroit pas tant, que quand le vaiſſeau eſt plein d'eau, parce que l'eau a plus de force que l'air, pour frapper le vaiſſeau, & en tirer

le

le ſon réfléchi qui convient à ſa matiere. 1677.

Comme la vîteſſe du ſon dépend de-celle du reſſort des particules, elle doit toujours être égale, du moins ſenſiblement, quels que ſoient les corps qui produiſent le ſon, parce que les particules ſont peu différentes dans les corps les plus différens. La force du ſon, qui ne dépend que du nombre des particules ébranlées, ne change rien non-plus au reſſort des particules, ni par conſéquent à la vîteſſe dont le ſon ſe répand. Ainſi on entend auſſi-tôt le bruit d'un piſtolet que celui d'un canon. Le retardement du ſon ne ſuit que la proportion des eſpaces, indépendamment des corps qui le produiſent.

La diſtinction des parties, & des particules des corps, qui peut paroître d'abord un peu legere, eſt cepen-pendant fondée ſur des expériences qui ſemblent la demander abſolument. Des balles d'Arquebuſe, quoique de matiere différente, font toujours dans l'air un ſifflement pareil, des flûtes, ou d'or, ou d'argent, ou de cuivre, ou de carton, ou de bois, rendent le même ſon, ce qui vient de ce que les particules, peu différentes en différens corps, ſont ſeules ébranlées, car ſi les parties l'étoient auſſi, les ſons ſeroient différens, comme ils le ſont en des cordes de boyau ou de métal, ou en des timbres de différens métaux.

Quelquefois les particules ſont ébranlées, ſans que les parties le ſoient, ainſi qu'il arrive dans les flûtes, & dans les autres inſtrumens à vent. Quelquefois l'ébranlement des parties fait celui des particules, comme dans les cloches, & dans les cordes d'inſtrumens. Le timbre d'une cloche étant frappé par le marteau, le cercle qui a reçû le coup, change ſa figure, & devient ovale, & communique le même ébranlement à tous les autres cercles, qui compoſent la cloche. Ils deviennent donc tous ovales en cet inſtant, & ont leur petit diametre au droit du coup. Mais dans l'inſtant ſuivant,

1677. comme ils ont un ressort qui tend à leur faire réprendre leur figure, & que tout ressort en se rétablissant va au-delà de son point de répos par des espéces de vibrations, les cercles au-lieu de redevenir cercles, deviennent ovales en un sens contraire, & ont leur grand diametre où ils avoient le petit. Ces changemens successifs de figure causent des frémissemens, & des ondulations dans les parties qui composent tous ces cercles, elles se plient & se déplient avec une très-grande vîtesse, & ces mouvemens des parties secoüent, &, pour ainsi dire, froissent toutes les particules, à peu près de la même maniere qu'en ébranlant le tronc d'un arbre, on en ébranle les branches, & par leur moyen toutes les feüilles.

Les particules font seules le son, selon M. Perrault, soit qu'elles soient seules émuës, soit qu'elles le soient par le moyen des parties. Mais il faut que l'ébranlement des mêmes particules soit différent quand il est causé par celui des parties, ou quand il en est indépendant. Quand on joüe de deux flûtes de différente matiere, c'est le même son, mais non-pas quand on les frappe.

Une des modifications principales du Son, est le Ton. Le Ton aigu dépend de vibrations plus fréquentes, & plus promptes que font les particules mises en ressort, ou de vibrations faites par un plus grand nombre de particules en un même espace. Et cet effet peut venir, ou de la matiere du corps ressonnant, composé de parties plus roides, & plus tenduës, ou qui s'émeuvent en plus grande quantité, ou simplement d'une moindre grandeur de ce corps, qui fait qu'un même ébranlement l'ébranle davantage, ou de sa figure, qui donne à ses particules une plus grande facilité de s'ébranler, ou enfin d'une cause étrangere qui produit une plus grande tension, ou un plus grand mouvement, soit dans les parties, soit dans les particules.

Il eſt aiſé de voir combien de tout cela il doit naître de combinaiſons diverſes; & quelquefois faute de les démêler aſſés exactement, on pourroit être ſurpris par quelques effets qui ſemblent devoir être les mêmes, & qui ſont fort différens. Par exemple, dans le flageolet, dans la flûte Allemande, dans une flûte ſans trous qu'avoit M. Perrault, & qui venoit des Sauvages de la Guadaloupe, le ton change par la ſeule augmentation du vent, ce qui n'arrive pas à une cloche qui ne change point de ſon pour être frappée plus fort. C'eſt que, dans la penſée de M. Perrault, les parties de la cloche ſont toujours ébranlées par le coup, ſoit qu'il ſoit fort ou foible, & par conſéquent un même nombre de particules eſt toujours ébranlé dans un même eſpace, parce qu'une partie aſſés ébranlée pour ſe mettre en reſſort, ſecouë néceſſairement toutes ſes particules; mais dans les inſtrumens à vent, le ſouffle n'ébranle que les particules, & un plus foible en ébranle moins dans un même eſpace. 1677.

Lorſque dans deux corps différens, dont les parties ou les particules ſont en reſſort, les nombres des vibrations ont une telle proportion, qu'elles finiſſent & recommencent ſouvent enſemble; ſi, par experience, l'un de ces corps en fait 2 préciſément, pendant que l'autre en fait 1, ou 3, pendant qu'il en fait 2, &c. c'eſt-là ce qu'on appelle des Conſonances. Le corps qui fait le plus de vibrations a un ton plus aigu; celui qui en fait 2 pendant que l'autre en fait 1, ſonne l'octave en-haut, &c. Les vibrations qui ne ſe rencontrent jamais, ou trop rarement, font les Diſſonances.

Il y a plus. Les différentes parties d'un même corps reſonnant font différens tons, & par conſéquent des conſonances, ou des diſſonnances. Comme une cloche n'eſt pas par tout d'un égal diametre, les petits cercles ont des tons plus aigus : & une corde tenduë, quoique

1677. d'une égale grosseur par tout, est plus tenduë vers les extrémités, parce que vers le milieu, son poids la courbe nécessairement, quelque peu que ce soit. Ainsi dans l'un & dans l'autre de ces organes, mais beaucoup plus sensiblement dans la cloche, différentes parties ont différens tons; & le ton total qui paroît simple, est cependant composé de tous ces tons partiaux. Les tons qui sont consonance, sont les seuls qui s'unissent ensemble; les autres, qui sont dissonans, s'effacent & se détruisent mutuellement. Mais ce qu'il y a de surprenant, c'est que, quoique l'unisson soit la plus parfaite des consonances, plusieurs tons, qui, mêlés emsembles, font d'autres consonances, forment un son plus fort, que s'ils étoient tous à l'unisson. L'experience l'a fait voir dans les tuyaux des orgues, desquels on met plusieurs sur une même marche pour un seul ton; car quand ils sont tous à l'unisson ils ne font pas tant de bruit, que quand il y en a à l'octave, à la double octave, à la quinte, & à la tierce.

Les consonances ne font pas seulement l'effet de plaire à l'oreille par la rencontre fréquente & réglée des battemens, elles augmentent encore, & fortifient les sons, parce que l'air agité par les vibrations d'un corps, en va frapper un autre justement dans l'instant qu'il est disposé à recommencer ses vibrations du même sens dont l'air est agité. C'est ainsi qu'il n'y a guerre de si grosse cloche que l'on n'ébranle par de très-legeres impulsions, pourvû qu'on les répete souvent, & qu'on les ménage de sorte, qu'elles s'accordent avec l'impulsion que la pesanteur de la cloche lui donne pour retourner d'un côté à l'autre. On peut casser un verre seulement en criant dedans; mais il faut crier au ton qu'il sonne, & mesurer les élancemens de sa voix, pour les faire rencontrer avec les vibrations que fait le verre en sonnant.

Il y a donc deux moyens d'augmenter le son, les

réfléxions, & les consonances. On les employe tous deux dans la plûpart des instrumens de Musique. On observe dans ceux qui ont des tables, comme les Luts, les Violons, &c. qu'elles soient d'un bois qui ait des fibres droites & égales comme les cordes; car il ne suffit pas que ces tables fassent des réfléxions; il faut qu'elles fassent aussi des consonances. Dans ceux qui ont des cordes inégales, comme les Clavessins, on fait les tables plus épaisses au droit des longues cordes. 1677.

C'est encore par ces deux moyens que la Trompette parlante augmente si fort la voix. Le tuyau en est d'abord égal, pour fortifier également le son par les réfléxions, pendant un certain espace; ensuite il s'élargit, afin que le son devenu plus fort, rencontre un plus grand nombre de particules qu'il agite; & de plus, se fortifie par les consonances qui se forment dans les cercles du tuyau différens en grandeur.

L'union de ces deux causes étrangeres, est quelquefois si puissante, qu'elle change le ton naturel de l'instrument. M. Perrault assûre qu'il avoit vû une cloche, qui placée dans un certain lieu, sonnoit la quinte en haut du ton qu'elle avoit dans les autres lieux.

1677.

MATHEMATIQUE.

MECHANIQUE.

DU JET DES BOMBES.

COMME on étoit alors en guerre contre la Hollande, l'Eſpagne, & l'Empire, M. Blondel, qui étoit homme de Lettres, & homme d'Epée, ſongea a rendre les Lettres utiles à la guerre. Il éxamina à fond toute la matiere du Jet des Bombes, & trouva que l'on s'y étoit extrémement trompé, pour avoir trop donné à des expériences incertaines, & à des conjectures, & trop peu à la Géometrie, & au raiſonnement.

Les premieres Bombes dont on ait connoiſſance, furent jettées dans la Ville de Wactendonch en Gueldres, aſſiégée par le Comte de Mansfeld en 1588. On dit qu'un Habitant de Venlo dans la même Province, les avoit inventées quelque tems auparavant pour des feux d'artifice.

Ce fut ſeulement en 1634. au premier ſiége de la Motte que les François commencerent à s'en ſervir. Le feu Roi Louis XIII. avoit fait venir de Hollande pour cet effet, le ſieur Maltus Ingénieur Anglois. Mais Maltus, qui n'étoit pas grand Mathématicien, ne jettoit ſes Bombes qu'au haſard ; & au ſiége de Landreci en 1637. où il avoit une Batterie, au lieu de tirer ſur la Place, il tiroit par-deſſus, & alloit tüer du monde de

l'autre côté. Jusque-là l'histoire des Bombes est pleine de malheurs causés par l'ignorance où l'on étoit. M. Blondel assûre que jusqu'au tems qu'il écrivoit, c'est-à-dire en 1683. la plus grande partie des Officiers qui servoient aux Batteries de Bombes, n'étoient que des Eleves de Maltus. 1677.

Ce n'est pas que la Projection des Corps n'eût été déja éxaminée par quelques Mathématiciens. Nicolo Tartaglia de Bresce, qui vivoit au commencement du sixiéme siécle, avoit médité sur ce sujet. On a remarqué ailleurs qu'il fut le premier qui découvrit que la ligne décrite par le boulet de canon décrit en l'air, est courbe; car la plûpart des gens croyoient que cette ligne, au sortir du canon, étoit droite, tant que l'impulsion de la poudre l'emportoit sur la pesanteur du boulet; qu'aussi-tôt que cette impulsion venoit à être balancée par la pesanteur, la ligne devenoit courbe, & qu'enfin elle redevenoit droite dès que la pesanteur l'emportoit sur l'impulsion. Tartaglia s'apperçut aussi le premier, que les coups tirés d'un canon élevé d'un angle de 45 dégrés, ont une plus grande portée que dans toute autre élevation de la piéce; mais il paroît que ce même Tartaglia s'étoit trompé sur beaucoup d'autres choses.

Nous passons sous silence les noms & les méprises de plusieurs autres Auteurs, pour venir enfin au grand Galilée, & à Torricelli son Disciple, qui seuls ont donné au but.

Selon Galilée, quelle que soit la force de la poudre, qui imprime au boulet un mouvement horisontal, sa pesanteur le rabat toujours vers la terre par des lignes verticales, de la même façon que s'il n'avoit nul mouvement horisontal; & de la composition de ces lignes verticales, & de cette horisontale, il résulte une ligne courbe dans toute son étenduë, qui est celle que le boulet décrit en l'air.

1677. Le mouvement horisontal du boulet est égal & uniforme, c'est-à-dire, qu'il lui fait parcourir en tems égaux des espaces égaux. Le mouvement vertical est accéléré selon les loix de la chute des corps établies par Galilée; c'est-à-dire, que les hauteurs, dont le boulet tombe, sont entre-elles comme les quarrés des tems.

Donc si le boulet dans le premier moment s'est éloigné d'une certaine distance horisontale, & est tombé d'une certaine hauteur, à la fin du 2 moment il s'est éloigné d'une distance horisontale double, & est tombé d'une hauteur quadruple.

Donc les distances horisontales, qui sont 1 & 2, ont leurs quarrés 1 & 4, comme les hauteurs verticales; & il est visible qu'il en va de même dans tout autre point de la ligne du boulet.

Donc les quarrés des distances horisontales sont entre eux comme les hauteurs verticales; & comme c'est-là le rapport qui regne entre les Ordonnées & les Abscisses d'une Parabole, il s'ensuit qu'un boulet tiré horisontalement décrit une demi-parabole, dont le sommet est au point où il sort de la bouche du canon.

Galilée démontre ensuite qu'un boulet tiré obliquement à l'horison, décrit une parabole d'aussi-bien que celui qui est tiré horisontalement; mais c'est une parabole entiere dont le sommet est au milieu de sa course.

La distance du sommet de la parabole a une ligne horisontale tirée au-dessous, est ce qu'on appelle *la hauteur de la parabole.*

La distance horisontale entre le canon, & le point où le boulet tombe, est l'*étenduë du Jet*, ou l'*amplitude de la parabole.*

La force du mouvement du boulet dépend de la quantité de la poudre, de sa qualité, &c.

La force imprimée au boulet étant supposées toujours la même, si on le tire verticalement, il ne doit point décrire

décrire de parabole, parce qu'il n'y a dans ſon mouvement nul mélange de mouvement horiſontal. Il retombera dans la bouche du canon, & le jet n'aura aucune amplitude. Qu'il ſoit tiré ſuivant une ligne peu éloignée de la verticale, il retombera fort près du canon, & l'amplitude du jet ſera très-petite. 1677.

Que d'un autre côté le boulet ſoit tiré ſuivant une direction parfaitement horiſontale, pourvû que la batterie ne ſoit pas élevée au-deſſus de l'horiſon, il ſera dès la ſortie du canon rabatu & pouſſé contre la terre par ſa peſanteur, dont l'action eſt continuelle. Il ne décrira donc point encore de parabole, & le jet n'aura aucune amplitude. Qu'il ſoit tiré ſuivant une ligne peu différente de l'horiſontale, l'effet ſera peu différent.

Il paroît donc que l'amplitude étant nulle ſous la ligne verticale, & ſous l'horiſontale, & commençant à naître dès que la direction s'éloigne de l'une ou de l'autre de ces deux lignes, elle doit être la plus grande qu'il ſoit poſſible préciſément entre ces deux extrémités, & égale dans un éloignement égal de l'une ou de l'autre, c'eſt-à-dire, que les jets ſous l'angle de 45 dégrés ont une plus grande étenduë que tous les autres jets pouſſés de même force ſous tout autre angle, & que ceux qui ſont pouſſés ſous des angles également éloignés de 45 au-deſſus, & au-deſſous, ont une égale étenduë.

Il paroît auſſi que la plus grande hauteur d'un jet eſt celle de la direction verticale, puiſque toute la force de ſon mouvement eſt employée à lui donner cette direction ſimple. D'où il ſuit qu'à meſure que les directions s'éloignent de la verticale, les hauteurs diminuent toujours, juſqu'à ce qu'enfin elles deviennent nulles à la direction horiſontale.

Deux jets de même force, & d'inégale hauteur, peuvent donc avoir la même étenduë ; il ſuffit pour cela qu'ils ayent été faits ſous des angles également éloignés

1677. de 45, & alors la parabole qui a la plus grande hauteur, est la plus grande. Aussi le boulet qui n'a que la même vîtesse que celui qui décrit l'autre parabole, qui est moindre, est-il plus long-tems à la décrire.

Si les forces n'étoient pas égales, comme nous l'avons toujours supposé, & que cependant les étenduës le dussent être, il est clair que le jet qui seroit poussé par une moindre force, devroit être recompensé par un angle, ou de 45, ou plus approchant de 45.

A la vérité, ces raisonnemens ne sont pas exactement Géometriques, aussi ne sont-ce pas ceux que Galilée employe. Mais pour n'être pas géometriques, ils ne laissent pas d'être vrais; & le caractére de cette Histoire ne nous permettroit pas de démontrer plus précisément que dans les jets poussés d'une égale force, suivant des angles différens d'élevation, les amplitudes sont entre-elles comme les sinus droits, & les hauteurs comme les sinus verses du double de ces angles, &c. Ce que la Géometrie démontre par des raisonnemens précis, rigoureux, nous avons tâché de le prouver par une espéce de vrai-semblance, & de probabilité Physique, mais très-forte; & peut-être seroit-il à souhaiter que la Géometrie, ou pour éclairer plus parfaitement les esprits même des Géometres, ou pour s'accommoder davantage à la portée des autres, ne dédaignât point quelquefois de faire voir qu'elle est conforme à cette vrai-semblance Physique.

Tout ce que nous venons de dire ne regarde que les jets dont l'étenduë est sur le même plan horisontal que la batterie; & Galilée a borné là ses recherches. Mais Torricelli ayant l'avantage d'être venu après lui, est allé plus loin. Quelquefois une batterie est élevée au-dessus de l'horison, sur un plan horisontal; & l'on veut savoir en quel endroit les boulets tomberont à terre, en pointant les piéces de but en blanc. Quelquefois on veut

ſavoir à quelle diſtance un coup tiré ſous un angle connu peut porter ſur un plan incliné au-deſſus, ou au-deſſous de l'horiſon, à quel endroit, par exemple, il tombera ſur une Montagne, ſur un Château, &c. & Torricelli a donné la démonſtration de ces cas différens. 1677.

Mais il s'eſt lui-même arrêté-là, & n'a pas conſideré que ce qu'il avoit ajoûté à Galilée étoit moins important pour l'uſage de l'Artillerie, que ce qu'il laiſſoit encore à rechercher & à découvrir. Il a toujours ſuppoſé que les angles d'élevation étoient connus, & ne s'eſt mis en peine que de trouver où les coups devoient porter ſur des endroits ſituées au-deſſus, ou au-deſſous de l'horiſon. Mais dans la pratique de la guerre, on ne ſe ſoucie pas tant de ſavoir où ira le coup, que de le faire aller où l'on veut; on veut tirer ſur une Tour, ſur un Baſtion, &c. & il faut ſavoir ſous quel angle on doit pointer les piéces pour y tirer juſte.

Voilà ſur quoi M. Blondel médita; & en même-tems il propoſa cette queſtion à l'Académie.

Lorſque l'on veut tirer par exemple ſur le haut d'une Tour élevée, il faut que la parabole que le boulet décriroit entiere en l'air, s'il devoit tomber ſur un plan au niveau de la batterie, ſoit coupée, & arrêtée dans ſa courſe par le haut de cette Tour. Il s'agiſſoit de trouver l'angle qu'il falloit donner à la piéce, afin que le boulet décrivît juſtement la parabole qui paſſoit par le haut de la Tour.

Tous les Géometres de l'Académie s'exercerent ſur ce ſujet. M. Buot, M. Roëmer, M. de la Hire, apporterent des réſolutions de ce Problême; & M. Caſſini à cette occaſion donna toute la doctrine de la Projection des Corps, renfermée dans une ſeule Propoſition très-ſimple, & très-ingénieuſe.

On peut donc préſentement pointer un canon ou un

1677. mortier si juste, que pourvû que l'on connoisse la distance où l'on veut tirer, on tirera sur la pointe d'un Clocher. Si la distance n'est pas exactement connuë, il faut hasarder un coup ou deux, & trouver en tâtonnant l'angle de la piéce, & à cela la Géometrie n'y peut apporter de remede.

ASTRONOMIE.

IL parut une Comete dans les mois d'Avril & de Mai. Elle fut le 20. Avril dans sa moindre distance de la Terre, & alors elle faisoit plus de 13. dégrés en un jour. Ensuite son mouvement apparent diminua toujours à mesure qu'elle s'éloignoit, & à la fin elle se replongea dans ces espaces immenses, où nos yeux ni nos Telescopes ne sauroient porter.

M. Cassini reçut des Observations de cette Comete faites à Madrid par le P. Saragossa Jesuite, & les compara avec les siennes.

Dans l'hipothése de M. Cassini, le mouvement des Cometes est égal en lui-même, & il se fait sur un cercle dont il n'y a qu'une partie qui nous soit visible. Cette partie est si petite par rapport à la prodigieuse grandeur de tout le cercle, qu'elle peut passer pour une ligne droite, dont les parties égales nous paroissent moindres à mesure qu'elles sont plus éloignées de notre œil. D'un autre côté, M. Hevelius de Dantzic, grand Astronome, croyoit le mouvement des Cometes inégal en lui-même. Comme il avoit eu la commodité de faire plus d'observations de cette derniere Comete qu'aucun autre Astronome, M. Cassini en tira le mouvement journalier apparent de la Comete, & il le trouva si conforme à celui

qui résultoit de son hipothése de l'égalité du mouvement, que la plus grande différence n'alloit qu'à deux minutes; preuve de la bonté de son hipothése, ou de la difficulté d'en établir une qui soit la seule bonne. 1677.

Le même M. Cassini fit deux remarques importantes; mais qui ne pourront être entierement vérifiées que par les siécles à venir.

La Comete de cette année passoit entre le Triangle, & la Tête de Meduse, & M. Cassini en remontant dans l'histoire des Cometes jusqu'à 100 ans, en trouvoit 8 autres qui avoient passé par le même endroit du Ciel, ou fort proche; d'où il fortifioit sa conjecture indiquée ci-dessus, que cette route étant si fréquemment batuë par les Cometes, c'étoit-là peut être leur Zodiaque.

De plus, il trouvoit entre des apparitions de Cometes des intervalles égaux, d'où l'on pouvoit encore tirer des conjectures. Il en avoit paru une en 1572, & une en 1672. On en avoit vû en 1577, justement aussi à 100 années de distance de la nôtre, toutes quatre tenant le même chemin à peu près. Ces 4 ne pourroient-elles pas n'en être que 2, dont l'une auroit paru en 1572, & en 1672, & l'autre en 1577, & en 1677? Cela deviendra presque sûr, s'il réparoît des Cometes en 1772, & en 1777, à peu près dans les mêmes endroits du Ciel, car à peu près suffit. Il y en avoit encore qui paroissant deux fois de suite à 5. ans l'une de l'autre, pouvoient être soupçonnées de n'être que deux Cometes différentes, qui revenoient dans ces intervalles reglés. Il semble qu'on est assés porté à favoriser un systéme qui assujetit à la régularité de tous les autres corps Célestes, ces Astres qui paroissoient étrangers dans l'Univers, & au-dessus de toutes les régles; mais cette pensée, quoique vraisemblable, est hardie, & elle a besoin que quelques siécles la meurissent.

M. Cassini observa au mois de Novembre le retour de

1677. l'Etoile fixe du Col de Baleine. Il prédît qu'elle seroit dans sa plus grande clarté au commencement de Janvier suivant, qu'ensuite elle diminueroit jusqu'à ce qu'enfin elle disparût au mois de Février. Les retours de cette Etoile, selon M. Cassini, se font en 330 jours, l'un portant l'autre. Ainsi en comptant du commencement de Janvier 1678, il est aisé de trouver quand elle a été dans sa plus grande splendeur, ou quand elle y sera. On l'observa pour la premiere fois en 1596. Cet Astre a-t'il une partie obscure, ou trop peu lumineuse, qu'il tourne vers nous en certains temps par un mouvement sur son axe, ou s'éloigne-t'il quelquefois de nous par un mouvement periodique, qui le porte en des espaces innaccessibles à notre vûë ? La premiere idée est la plus vrai-semblable. Un cercle qui se feroit en 330 jours, ne paroît pas assés grand pour nous dérober un astre qui seroit dans sa partie la plus éloignée. Il est vrai d'un autre côté qu'une révolution d'un astre sur son axe en 330 jours paroît bien lente par rapport aux autres que nous connoissons, à celle du Soleil, par exemple qui tourne en 27 jours. Mais on peut supposer cet astre beaucoup plus grand que le Soleil, qui est effectivement beaucoup plus petit que la plûpart des Etoiles fixes, quoiqu'il soit un million de fois plus grand que la Terre. A chaque pas qu'on fait dans l'Astronomie, on trouve, ou des corps, ou des espaces d'une grandeur immense. Dans la Physique au contraire on trouve incessamment des corps d'une petitesse inconcevable; mais par tout il regne également, soit en grand, soit en petit, un caractére d'infini.

Mercure devoit passer sous le Soleil le 7. Novembre, suivant le Calcul de M. Flamstéed, sçavant Astronome Anglois. M. Picard, pour se préparer à l'Observation d'un Phénomene si rare, donna une Méthode par laquelle, supposé que l'on eût seulement le point de l'entrée de Mercure dans le Soleil, & le point de sa sortie, on

trouvoit la véritable inclinaison de son orbite à l'Ecliptique ; car quoique l'on ait tracé une portion de l'Ecliptique dans le Soleil, ou dans son image, quoique l'on voye l'angle que fait avec cette ligne la route de Mercure dans le Soleil, cet angle n'est point la véritable inclinaison de la route de Mercure dans le Soleil. La raison est que le Soleil marche en même tems que Mercure, & par son mouvement change l'apparence de celui de Mercure. C'est la même chose, que si le Soleil étoit immobile, & que Mercure eût deux mouvemens, le sien propre, & celui du Soleil. En ce cas, il décriroit une diagonale entre les lignes de ces deux mouvemens. Cette diagonale est la route que nous voyons tenir à Mercure dans le Soleil, ce n'est donc pas sa véritable route. Il faut par la science des mouvemens composés, démêler les deux mouvemens dont elle est formée, l'un appartient au Soleil, l'autre à Mercure, & celui-là est la vraye inclinaison de son orbite à l'Ecliptique. Cette méthode doit aussi être employée dans les Conjonctions de Venus avec le Soleil, dans les Eclipses de Soleil & de Lune, &c. 1677.

Le Ciel rendit inutiles les préparatifs qu'on avoit faits à l'Observatoire Royal pour observer la Conjonction de Mercure. Mais M. Gallet la vit assés bien à Avignon. M. Halley, qui étoit alors à l'Isle de Sainte Helene, l'observa aussi très-heureusement. Selon les Observations d'Avignon, Mercure entra dans le Soleil à $10^h. 53' 58''$, & en sortit à $3^h. 26' 56''$. Sa véritable conjonction fut à $39' 14''$ après midi. A son entrée sa Déclinaison étoit de $16° 32' 33''$ australe. Son Ascension droite de $223° 16' 40''$. Sa Latitude de $3' 20''$ boreale. Sa Longitude de $15° 44' 48''$ du Scorpion. A sa sortie sa Déclinaison étoit de $16° 26' 15''$. Son Ascension droite de $223° 5' 50''$. Sa Latitude de $6' 12''$. Sa Longitude de $15° 32' 37''$.

Sur cela, M. Cassini ayant comparé la fameuse Obser-

1677. vation que Gassendi fit de Mercure dans le Soleil le 7. Novembre 1631, à celle que M. Gallet venoit de faire à pareil jour 46 ans après, trouva que dans l'une & dans l'autre la distance de Mercure à l'écliptique au sortir du Soleil étoit la même; que par conséquent il avoit tenu la même route dans le Soleil; de plus, que le Soleil & Mercure étant aussi à peu près à pareille distance de la Terre, Mercure avoit dû parcourir cette même ligne avec la même vîtesse; que par conséquent Gassendi, qui n'avoit donné par son calcul, que 5^{h}. au passage de Mercure s'étoit trompé, puisque M. Gallet avoit trouvé par ses Observations immédiates 5^{h}. 35'. Que le Soleil devoit donc être dans les deux Conjonctions à la même distance du point où l'Orbe de Mercure coupe l'Ecliptique, & que par conséquent étant plus avancé de 63 ou 64' cette année 1677. qu'il n'étoit en 1631 le 7. Novembre, les deux points où Mercure coupe l'Ecliptique, devoient s'être avancés de cette même quantité en 46. ans, conformément aux Tables Rudolphines, dont la vîtesse étoit surprenante sur cette article. La situation des Nœuds de Mercure étant une fois ainsi déterminée avec leur mouvement; M. Cassini en comparant encore d'autre conjonctions de Mercure, trouvoit si le mouvement de ces Nœuds est toujours selon l'ordre des Signes, ou s'il va quelquefois contre, comme les Nœuds de la Lune, &c.

Voy. les Memoires, Tome 10. p. 599.

M. Roëmer traita cette année des Réfractions; il examina l'hypothése de M. Descartes, & la compara avec celle de M. De Fermat, qu'il préféra à la premiere pour plusieurs raisons; mais il seroit inutile de s'arrêter davantage sur cette matiére, qui nous meneroit très-loin, & qui d'ailleurs a été traitée depuis avec beaucoup d'étenduë.

M. Cassini & M. Roëmer inventerent chacun une machine fort simple pour representer les mouvemens des Satellites

Satellites de Jupiter, & toutes leurs configurations. M. 1677.
Roëmer fit servir aussi la sienne au Monde de Saturne. Ensuite il en imagina une encore plus ingénieuse, qui pouvoit servir de Tables perpetuelles pour trouver à tout moment tout ce qu'on pouvoit souhaiter de savoir sur le cours de chaque Planette. Il n'y avoit rien de si bisarre dans leurs mouvemens, que la machine n'exécutât. Le principal artifice consistoit dans la figure conique des roües, qui faisoit paroître aussi irrégulier qu'on vouloit tout mouvement égal & uniforme en lui-même.

Quelque tems après M. Allemand présenta à l'Académie un Globe fort ingénieusement inventé & exécuté avec beaucoup d'adresse, dans lequel le mouvement du premier mobile se faisoit, ensorte que le Soleil, la Lune & les Etoiles fixes faisoient le tour du Globe dans l'espace d'un jour ou environ; ces 2 Planettes y avoient aussi leur mouvement propre en sens contraire au premier, le Soleil y décrivoit son cercle en une année, & la Lune y décrivoit le sien en un mois.

Cette année doit être distinguée dans cette Histoire, par l'honneur que Monseigneur fit à l'Académie d'y venir, accompagné de M. le Prince de Conti, de l'illustre Evêque de Condom son Précepteur, plus illustre encore dans la suite sous le nom d'Evêque de Meaux, & d'un grand nombre de jeunes Seigneurs de sa Cour. Il fut reçû par M. Colbert, suivi de tous les Académiciens, famille spirituelle dont il étoit le Pere. Ce jour glorieux fut le 22. Mars. Toutes les Sciences étalérent à l'envi leurs Trésors au grand Prince qui les honoroit de sa curiosité, & choisirent avec soin les plus rares, & les plus agréables spectacles, qu'elles pussent lui donner.

Il alla le lendemain à l'Observatoire, & considéra avec plaisir ce bâtiment si singulier, dont tous les usages ont

1677. rapport au Ciel, & qui n'eſt fait que pour des hommes dont toutes les affaires ſont tournées de ce côté-là. Il y vit tout l'appareil des Obſervations Céleſtes, ce grand nombre d'Inſtrumens, dont la juſteſſe & l'exactitude ont atteint les bornes de l'induſtrie humaine, & diverſes Répreſentations qui rendoient ſenſibles tous les Mouvemens qui ont le plus exercé les Aſtronomes.

1678.



ANNE'E MDCLXXVIII.

PHYSIQUE.

ANATOMIE.

APRE'S la maniere dont les corps produisent le son, il restoit à voir celle dont l'oreille le reçoit; & c'est ce que M. Perrault examina avec d'autant plus de soin, que jusque-là cet organe avoit été assés inconnu à tous les Anatomistes.

Comme tous les sens doivent avoir quelque chose de commun, & que le génie de la Nature est de travailler toujours sur un même plan, qu'elle sait bien diversifier selon les circonstances particulieres, la structure de l'œil & ses usages, servirent à guider M. Perrault dans la recherche de la structure & des usages de l'oreille.

D'abord se présente l'oreille externe, qui a une cavité ouverte en dehors, un peu oblique, & fermée dans le fond exactement par une membrane. Le détour oblique de cette cavité, empêche que les qualités excessives de l'air, & les corps étrangers qu'il peut porter avec lui, n'aillent jusqu'à la membrane qu'ils offenseroient. De plus, une infinité de petites glandes semées dans cette

1678. cavité, l'enduiſent d'une humeur gluante, qui arrête les petits corps imperceptibles, voltigeant dans l'air ; autrement ils iroient ſe coller contre la membrane, ils la chargeroient & s'y amaſſant à la longue, ils lui ôteroient cette mobilité délicate dont elle a beſoin. C'eſt ainſi que la paupiere paſſe & repaſſe inceſſamment ſur l'œil, pour eſſuyer la pouſſiere qui pourroit s'y arrêter, & nuire à la tranſparence de la Cornée, ou même pour humecter la cornée, & entretenir ſa tranſparence.

La membrane qui ferme cette premiere cavité, eſt déliée, ſéche, tenduë, & d'une ſubſtance fort égale. Tout cela la rend très-propre a être facilement ébranlée par l'air, & à faire paſſer au travers d'elle-même à l'air enfermé dans une ſeconde cavité, que M. Perrault appelle la Quaiſſe du Tambour, l'ébranlement qu'elle a reçû. Elle peut être plus ou moins tenduë par le moyen de trois petits oſſelets articulés enſemble, qui la tirent en-dedans, lorſqu'elle doit être plus tenduë pour un petit bruit, & pour des tons graves, ou la laiſſent retourner pour les tons aigus, & pour les grands bruits, qui ſont ſuffiſamment ſentis avec une moindre tenſion. Hors delà, pour des bruits médiocres, ou pour entendre de grands, & de petits bruits tout à la fois, elle eſt dans une tenſion moyenne. Cela répond aux changemens de figure que l'œil ſe donne pour les objets proches, ou éloignés, qui demandent que le criſtallin, ſoit plus éloigné, ou plus proche de la retine.

La quaiſſe, outre l'ouverture fermée par la membrane du tambour, en a quatre autres. L'une eſt un conduit long & étroit, appellé l'Aqueduc, qui va dans le palais, & fait paſſer dans l'oreille interne des vapeurs chaudes de la bouche, néceſſaires pour entretenir dans toutes ces parties délicates leur fléxibilité, & leur conſiſtance particuliere, à peu près comme la ſubſtance ſpiritueuſe que fourniſſent les humeurs de l'œil, fomente & conſerve la retine.

La feconde ouverture va d'un autre côté fe perdre dans certaines finuofités. 1678.

Les deux dernieres, toutes deux fermées par une membrane, vont dans une troifiéme cavité, que M. Perrault appelle le Veftibule du Labirinthe. Elle eft à peu près fphérique. Il en fort trois canaux demi-circulaires qui y rentrent, & un quatriéme tourné en Limaçon, qui n'a point d'iffuë. C'eft-là que finit l'oreille interne. Le veftibule, les trois canaux demi-circulaires, & le Limaçon, font tous enfemble le Labirinthe.

Un des plus grands artifices de la Nature dans la conftruction de l'œil, a été d'empêcher que les rayons réfléchis par les parois internes, n'allaffent troubler les rayons directs, qui peignent les objets fur la retine. Dans ce deffein, elle n'a pas fait le canal de l'ouverture de l'œil cilindrique, parce que les rayons qui y paffent, iroient aifément donner contre les côtés, & s'y réfléchiroient, elle l'a fait fphérique, afin que les côtés fuyent les rayons. De plus, elle a teint de noir les endroits d'où il pourroit partir des réfléxions incommodes, parce que le noir amortit les réfléxions.

De même, elle a apporté des précautions très-ingénieufes pour prévenir les réfléxions du fon, qui fe feroient dans l'oreille, & qui y troubleroïent le fon direct venu de dehors, feul objet de toute cette méchanique. Elle a fait la Quaiffe du Tambour ample & large d'abord, comme la cavité de l'œil, de peur que fi elle avoit été étroite à l'entrée comme une Trompette, il ne s'y fut fait auffi des réfléxions. De plus, elle a revêtu toutes les cavités de l'oreille de membranes, qui les rendent moins rétentiffantes, & font l'effet d'une tapifferie. Enfin, & c'eft ce qui appartient particulierement au Labirinthe, elle y a mis trois canaux demi-circulaires, qui par leurs détours font que le fon réfléchi fe perd, & qui d'ailleurs rentrant dans la même cavité d'où ils fortent,

1678. rapportent ce son au lieu d'où il étoit parti, & l'empêchent de pénétrer dans le quatriéme canal, qui est enfin le lieu consacré à la sensation du son.

On donne le nom de Limaçon à ce conduit, parce qu'il est tourné en ligne spirale. Il y a au milieu un os, qui fait l'office d'un noyau, d'où naît une membrane qui s'y appuye, & tourne alentour en spirale, sans être attachée à la circonférence intérieure du conduit. Au dedans de ce noyau qui est creux, passe un nerf très-délicat, qui au travers des pores de l'os qui le contient, jette de petites fibres dans la membrane ou Lame spirale. C'est cette membrane que M. Perrault jugeoit devoir être l'organe immédiat de l'oüie. Elle est par sa situation très-mobile, n'étant attachée que par son milieu comme une fraise qu'on porte au cou, elle présente à l'air qui la vient frapper une très-grande surface, puisqu'elle est tournée en spirale, elle est d'une consistance très-proportionnée à l'ébranlement du son; car les fibres du nerf qui la composent ayant passé au travers d'un os, elles ont pris quelque chose de la substance osseuse, & rendent cette membrane plus séche, & plus rétentissante. En effet, dans les crânes desséchés, elle paroît séche, opaque, blanche & cassante comme un os. Il n'auroit pas suffi que la retine eût été formée des fibres du nerf optique dilaté, il falloit encore qu'elle fût mêlée avec une substance fluide qui la rendît égale & polie. Ainsi la membrane spirale a dû avoir, outre sa substance nerveuse, qui la rend sensible, une substance osseuse qui la rendît particulierement sensible au son. M. Perrault étoit persuadé que tous les nerfs qui font les sensations, sont à peu près semblables, & également propres à toutes les sensations différentes; mais que ce qui les détermine aux unes plûtôt qu'aux autres, ce sont des substances particulieres qui s'y mêlent. Dans sa pensée, le nerf optique pourroit servir au son, s'il avoit ce mêlange

de ſubſtance oſſeuſe, au-lieu de la ſubſtance ſpiritueuſe 1678.
& fluide dont il eſt abreuvé.

M. Du Verney qui étudioit auſſi en ce tems-là les Organes des Sens, fit part à la Compagnie de pluſieurs Obſervations particulieres, par exemple.

1. Que quand on cligne l'œil, le tendon qui releve avec tant de viteſſe la paupiere de deſſous, ne pourroit naturellement exécuter ce mouvement ſans comprimer le nerf optique ſur lequel il paſſe, & que pour prévenir cet inconvenient, la Nature par une des plus ingénieuſes méchaniques qu'elle ait imaginées dans tout l'animal, a donné à ce muſcle une eſpéce de petite poulie, qui le retire à côté du nerf optique, quand il doit agir.

2. Que quoique l'on ne voye dans tout l'animal aucun mouvement ſans fibre motrice, on n'en peut cependant appercevoir aucune dans la menbrane de l'œil, appellée Iris, qui ſans doute s'élargit, & ſe rétrecit, ce qui peut encore faire ſoupçonner quelques-autres mouvemens ſans fibre motrice dans des parties de l'œil ſemblable à l'Iris. La Nature peut bien avoir quelque fine méchanique qu'elle n'employe que rarement, & dans des ſujets forts délicats, & peut-être ne la découvrirons-nous jamais, faute d'en avoir des exemples aſſés palpables.

Sur l'organe de l'Odorat, M. Du Verney communiqua auſſi les Obſervations & les penſées ſuivantes.

Toute la cavité du Nés eſt remplie de pluſieurs lames cartilagineuſes, diſtinguées les unes des autres, & dont chacune ſe diviſe encore en pluſieurs autres, qui font divers contours. Elles ſont en plus grand nombre près de la racine du nés, mais plus petites. Elles vont toutes s'attacher à l'os Cribleux, & M. Du Verney croyoit que cet os n'étoit fait que par les racines & les extrémités des petites lames, & ſes petits trous par les intervalles, qu'elles laiſſent entre-elles.

1678. La membrane intérieure du nés ne couvre pas ſeulement l'extérieur de ces lames, elle s'engage dans tous leurs replis, & les tapiſſe par tout fort exactement. Ainſi elle a dans un petit eſpace une fort grande ſuperficie, qui donne lieu aux vapeurs odorantes de ſerpenter long-tems dans tous ces détours, & de frapper par plus d'endroits les filets nerveux de la membrane, adreſſe que la nature a employée dans tous les organes des ſens, pour donner plus de force au ſenſations.

A proportion que les Animaux ont l'odorat plus fin, ils ont un plus grand nombre de ces lames; les Chiens de chaſſe, les Liévres, les Chats, les Porc-Epis, les Sangliers, les Chevaux, en ont beaucoup plus que les Veaux, les Chévres, les Brebis. L'Homme n'en a que trois fort ſimples.

M. Du Verney conſidera encore les muſcles en général. Ils ont tous eſſentiellement trois parties, une charnuë, qui eſt au milieu, & deux tendineuſes aux deux extrémités. La partie charnuë eſt un vrai reſſort qui peut s'alonger d'une certaine longueur, les tendons ne ſont que de ſimples cordes, qui tirent ſelon le mouvement que leur donne la partie charnuë. Il eſt eſſentiel que toutes les chairs d'un même muſcle ſoient égales; car ſi elles s'alongoient ou ſe raccourciſſoient inégalement, elles ſe troubleroient & s'embarraſſeroient dans leurs mouvemens les unes les autres. Si des fibres charnuës dans un même muſcle paroiſſent d'abord inégales, il faut prendre garde qu'elles ne le ſont pourtant pas, & que celles qui deſcendent plus bas d'un côté, ne montent pas ſi haut de l'autre.

La diſpoſition la plus avantageuſe pour la force du mouvement, & celle auſſi que la nature affecte autant qu'il ſe peut, eſt que les tendons ſoient poſés ſur la même ligne droite, ſelon laquelle la fibre charnuë s'alonge ou ſe racourcit. Mais d'ailleurs comme les muſcles auroient

auroient tenu trop de place, & qu'il en faut souvent 1678.
renfermer plusieurs dans des espaces fort petits, la nature a trouvé moyen de faire passer les chairs, & les tendons les uns sur les autres, & de ramasser toutes les fibres dans de fort petits cordons, qui vont s'attacher aux os, qu'ils doivent mouvoir.

Plus la partie charnuë d'un muscle est longue, plus il est capable d'exécuter un mouvement de grande étenduë, plus elle est épaisse, plus il est capable d'un mouvement qui demande de la force.

Le même M. Du Verney rapporta à la Compagnie qu'il n'avoit jamais pû trouver aux Oiseaux ni veines lactées, ni canal thorachique, ni glandes dans le mesentere. Il croyoit que le chile va dans les veines mésaraïques, & de-là dans le foye.

Les pierres qu'ils avalent servent, selon M. Du Verney, à broyer les grains dans leur estomac. Il remarquoit que quand elles sont polies, ils les rendent aussitôt, peut être à cause de leur inutilité, ils ne les gardent que quand elles sont raboteuses. Quand on leur fait avaler des perles, ils les rendent un peu diminuées de poids, mais plus belles qu'auparavant, ce qui prouve que le suc qui sert de dissolvant, n'est pas acide.

M. Dodart fit l'histoire de deux Enfans, tous deux âgés de deux ans, qui après avoir langui de maladies qui paroissoient n'avoir nul rapport à la tête, étoient morts sans convulsion, & avec toute la liberté d'esprit dont on est capable à cet âge. Il les avoit ouverts tous deux. Les deux cavités, que l'on appelle Ventricules anterieurs du cerveau, & le troisiéme Ventricule ne faisoient ensemble qu'une vaste concavité, pleine de trois chopines d'eau, mesure de Paris. La substance du cerveau étoit réduite à l'épaisseur du petit doigt. Dans l'un des deux cerveaux, l'eau étoit très-belle, & très-claire, & la glandule Pineale étoit assise sur le haut d'une vesicule

1678. très-déliée, pleine de cette même eau. Le cervelet étoit en assés bon état. Les trois ventricules du cerveau ne contiennent donc pas les esprits nécessaires au mouvement, & aux actions intellectuelles, & l'eau qui y est retenuë, n'est pas une cause suffisante d'apoplexie. Mais à quoi sert précisément le cerveau ? Comme c'est apparemment le siége de l'ame, il semble qu'il tienne de sa nature, qui est fort inconnuë.

EXPERIENCES.

1. MOnsieur Dodart examina, par rapport à la Medecine, en combien de tems le corps humain peut reparer les évacuations des choses utiles. Il prit pour exemples de ces évacuations la saignée, & le jeûne. S'étant fait tirer 16 onces de sang, il trouva après la saignée, qu'il pesoit précisément ces 16 onces de moins ; & n'ayant eu la commodité de se faire peser de nouveau que 5 jours après, il trouva qu'il pesoit plus qu'avant la saignée, sans avoir mangé plus qu'à l'ordinaire.

Les 16 onces de sang furent donc réparées en moins de 5 jours ; mais comme il n'étoit pas malade quand il se fit saigner, il reste à savoir si le corps refait plus facilement du sang à proportion qu'il en a plus ou moins de besoin. C'est ce qu'on ne pourroit savoir que par plusieurs expériences, dont l'utilité mériteroit bien qu'on les fît avec exactitude.

2. A l'égard de la Diéte, M. Dodart rapporta qu'une personne de sa connoissance ayant fait le Carême dans la rigueur de l'ancienne Eglise, c'est-à-dire, à ne manger que sur les 6. ou 7. heures du soir, à vivre le plus souvent de légumes, & sur la fin du Carême de pain & d'eau, on trouva en le mettant à la balance, que le dernier

jour du Carême, il étoit diminué de poids, de 8 livres 5 onces. Quatre jours après, il pesoit 4 livres davantage, ce qui marque la facilité de la réparation. 1678.

M. Dodart observa aussi à cette occasion, qu'après un grand répas, on transpire dans les premieres heures qui le suivent, environ 3 onces, & dans les dernieres, c'est-à-dire dans celles qui précédent le répas suivant, à peine transpire-t'on une demi-once.

3. L'on a toujours cru que le Miel que les Abeilles vont cueillir sur les fleurs, étoit une espéce de rosée formée de vapeurs, qui s'étant élevées des plantes y retombent lorsque le froid les a condensées, & sur cela les Poëtes, qui ne cherchent qu'à embellir, & à farder les objets, ont appellé le Miel une production de l'air, & un don du Ciel.

Mais M. Du Verney en fit un examen qui détruisit ces titres pompeux. Voici ses Observations.

Si le Miel étoit une rosée, le Soleil le fondroit, & le dissiperoit; cependant les Abeilles ne vont faire leur recolte qu'après le lever du Soleil.

Il est constant que la Manne, qui est une sorte de Miel, est un suc qui découle par les incisions qu'on fait à une espéce de Frêne, & que beaucoup de fleurs ont des reservoirs remplis d'une liqueur mielleuse qui en distile lentement, même pendant la plus grande chaleur.

Il y auroit donc de l'apparence que cette liqueur séparée du reste de la plante, filtrée, & cuite dans des canaux particuliers qui aboutissent en dehors, seroit le Miel que les Abeilles ramassent.

Mais comme il est bon de ne se pas contenter facilement en fait de Physique, M. Du Verney ne s'en tint pas-là. Il remarqua dans le cœur des fleurs certains petits filets qu'on appelle des Etamines, dont les sommets s'ouvrent en certains tems, & fournissent une grande

1678. quantité de poussiere composée de petits globules, de différentes couleurs, suivant les différentes plantes.

Ces Etamines, dont le principal usage est de conserver & de défendre le stile, qui en est environné, servent encore à donner de la nourriture à la plûpart des Insectes, qui vont se promener sur leurs sommets, & y prendre cette poussiere déliée.

Dans la Couronne imperiale, dont les fleurs sont panchées vers la terre, les reservoirs de la liqueur mielleuse aboutissent en en-bas; & jamais, selon M. Du Verney, les Abeilles ne vont là. On les voit toujours sur le haut des Etamines. C'est donc la poussiere fine qui en sort, très-différente du miel, qui est cependant la matiere du miel. Les Abeilles auront pour la préparer, & la filtrer, des conduits particuliers, comme les Araignées, & les Vers à Soye en ont pour leur toile.

CHIMIE.

NOUS passons sous silence une grande quantité d'Analises de Plantes. M. Bourdelin en avoit analysé 40 cette année, & alors le nombre des Plantes analysées dans l'Académie montoit à 450. Dans cette sorte de travail, chaque partie paroît peu considérable, & l'utilité ne sauroit être sentie que dans le tout, par les comparaisons qu'on peut faire, & les résultats qu'on peut tirer. Quelquefois cependant il se trouve en chemin des choses particulieres, qui méritent qu'on s'arrête à les considérer. Nous en donnerons un exemple qui est dû à M. Dodart.

Il remarqua que les fruits, comme les Pêches, les Pommes, les Prunes, les Meures, qui paroissent n'être que de l'eau, & dont on ne sauroit tirer presque aucune

huile par la distillation, ne laissent pas d'être fort nourrissans. Ce n'est pas apparemment par leur substance aqueuse; il faut que ce soit par quelque huile fixe qu'ils contiennent, & que l'estomac seul en sait tirer. En effet, ces fruits laissent beaucoup de charbon, & ce charbon très-peu de cendres; indice manifeste d'une grande quantité d'huile fixe qui n'a pû être séparée. Il est étonnant combien la Chimie de l'estomac est différente de notre Chimie artificielle; & il est bon d'être averti de cette différence. 1678.

MATHEMATIQUE.

MECHANIQUE.

DU JET DES BOMBES.

COMME la Physique, en s'alliant avec la Mathématique, y porte toujours quelque chose de son incertitude; on peut faire des objections contre les démonstrations qui ne sont pas de pure Geometrie, & qui appartiennent aux Mathématiques mêlées de Physique. Hors les nombres purs, & les lignes pures, il n'y a rien d'exactement vrai. Sitôt qu'on applique ces grandeurs à la matiere, cette exacte vérité les abandonne; il semble que la pureté de leur nature soit alterée, dès qu'on leur donne un être réel.

On pouvoit faire des difficultés sur l'Art de jetter les Bombes, que M. Blondel proposoit.

Il est certain qu'afin que la ligne décrite par le boulet, soit parabolique, même en supposant que l'hypothése

1678. de Galilée sur la chute des corps pesans, est vraye; il faut que la ligne de la direction horisontale imprimée au boulet par le canon, soit une ligne droite, dont il parcoure des espaces égaux en tems égaux; il faut que les lignes verticales, suivant lesquelles le boulet tombe par sa pesanteur, soient paralleles entre-elles, & toujours dans la proportion des quarrés des tems; il faut enfin que les deux mouvemens, l'horisontal, & le vertical, dont le mélange forme la parabole, se mélent de sorte qu'ils ne s'alterent aucunement l'un l'autre, c'est-à-dire, par exemple, que le boulet tombe dans un certain tems d'une aussi grande hauteur que s'il n'étoit nullement porté suivant une ligne horisontale par une violence extrême de la poudre. Cependant rien de tout cela n'est vrai.

1. La direction horisontale imprimée au boulet par le canon, n'est point une ligne droite; c'est une courbe semblable à celle de la convexité de la terre.

2. Le mobile ne parcourt point sur cette ligne des espaces égaux en tems égaux, car la résistance de l'air diminuë son mouvement à chaque instant, & le diminuë d'autant-plus qu'il est plus grand, parce que l'air, qui pour laisser avancer le mobile, doit prendre une vîtesse égale à la sienne, a plus de peine à prendre une grande vîtesse qu'une petite.

3. Les lignes verticales de la chute du mobile ne sont point paralleles entre-elles, puisqu'elles tendent toutes au centre de la terre, & la ligne qui résulte d'elles & de la ligne horisontale, est une spirale, & non une parabole.

4. La résistance de l'air altere aussi la proportion des quarrés des tems que ces verticales devroient avoir, elle ne leur permet pas d'être aussi longues qu'il faudroit pour cela.

5. Enfin la vîtesse imprimée par la poudre étant aussi rapide qu'elle est, il seroit inconcevable qu'un boulet

tiré horiſontalement, ne laiſſât pas, malgré cette prodigieuſe vîteſſe horiſontale, de tomber autant, même à la ſortie du canon, que s'il tomboit librement dans l'air, ſans autre mouvement que celui de ſa peſanteur. Un boulet qu'on laiſſe tomber de la hauteur de 3 pieds, n'eſt qu'une demi ſeconde à parcourir cet eſpace. Etant tiré d'une piéce élevée de 3 pieds, & pointée horiſontalement, il doit donc en une demi-ſeconde arriver à terre. Or il eſt ſûr par l'expérience, que la piéce en cette diſpoſition peut le chaſſer à la longueur de 800 toiſes, & qu'il ne fait point cet eſpace en une demi-ſeconde. Il y a des Arquebuſes rayées, qui tirées de but en blanc, portent juſte à la longueur de 100 toiſes en une ſeconde. Cependant la balle devroit tomber de 12 pieds pendant ce tems-là, puiſqu'en une demi-ſeconde elle tombe de 3 pieds, & alors il s'en faudroit beaucoup qu'elle allât de but en blanc. Il faut donc que l'effet de la peſanteur ſoit bien ſuſpendu par l'impulſion horiſontale de la poudre. 1678.

A toutes ces objections, voici en abregé ce que répondoit M. Blondel.

1. Il eſt vrai que la ligne horiſontale eſt courbe, & que les verticales s'uniſſent au centre de la terre, & que de leur compoſition il naît une Spirale, & non une Parabole; mais les plus grandes projections que nous puiſſions jamais faire ſont ſi courtes, par rapport à l'étenduë de la convexité de la terre, & à la diſtance de ſa ſurface au centre, que ſans aucune erreur ſenſible la ligne horiſontale peut paſſer pour droite, & les verticales pour paralleles. Que l'on ſuppoſe une piéce d'Artillerie pointée horiſontalement ſur une Montagne élevée de 100 toiſes, & qui chaſſera, ſelon une parabole à la longueur de 2500 toiſes, elle chaſſera, ſelon la ſpirale, à la longueur de 2499 toiſes, 5 pieds, 6 pouces $\frac{1}{2}$. Or une différence de 5 pouces $\frac{1}{2}$ ſur une telle portée, n'eſt

1678. rien, & c'eſt encore beaucoup moins dans de moindres projections, telles que celles qui ſe font ordinairement. A peine monte-t'elle à quelques lignes.

2. Il eſt vrai encore que la réſiſtance de l'air altére, & le mouvement horiſontal, & le vertical. Mais d'abord, l'air réſiſte moins aux corps plus peſans, parce qu'avec un volume égal, ils ont plus de matiere propre, qui conſpire toute à leur ouvrir un paſſage; il réſiſte moins aux corps ronds, parce qu'avec une maſſe égale ils ont moins de ſurface que les corps de toute autre figure, & par conſéquent rencontrent moins d'air en leur chemin. Or les Bombes & les Boulets ſont des corps ronds, & d'une peſanteur conſidérable. A la vérité, l'air réſiſte davantage aux corps qui ont plus de vîteſſe, & les Bombes & les Boulets en ont une grande. Mais il paroît que même en ce cas, la réſiſtance de l'air eſt peu de choſe. Deux Pendules de même longueur, qui décriront des arcs ſi différens que l'on voudra, les décriront dans le même tems, ce qui ne devroit pourtant pas arriver, ſi l'air diminuoit davantage le mouvement du Pendule qui décrit le plus grand arc, & qui par conſéquent a plus de vîteſſe. Il y a plus. Si l'on veut que la réſiſtance de l'air altére conſidérablement les deux mouvemens du boulet, l'horiſontal, & le vertical, il ſe trouve heureuſement, que ſi elle agiſſoit ſur le ſeul mouvement horiſontal, elle feroit tomber le boulet en-deçà du point où il devroit tomber par la régle Géometrique, & que ſi elle agiſſoit ſur le ſeul mouvement vertical, elle feroit tomber ce même boulet au-delà de ce point, & que par conſéquent agiſſant tout enſemble ſur les deux mouvemens, elle le fait tomber entre ces deux extrémités, c'eſt-à-dire, à peu près au point déterminé par la Géometrie. Enfin quelle que ſoit la réſiſtance de l'air, elle ne peut détruire les régles de Galilée, qui ne donnent que des proportions de hauteur, d'étenduë, &c. de différentes paraboles,

faites

faites sous différens angles. Or ces proportions ne peuvent être mises en pratique, à moins que l'on n'ait fait auparavant une épreuve très-exacte d'une portée sous un angle connu. Cette portée premiere & fondamentale aura essuyé la résistance de l'air, & en aura été ou allongée, ou accourcie, autant qu'elle aura pû l'être, & cette alteration influëra nécessairement dans toutes les autres qui seront réglées par elle. Il faut seulement remarquer que les projections faites sous des angles également éloignés de 45 dégrés, ne seront pas précisément d'une égale étenduë, comme la proportion le demanderoit, parce que les paraboles qui sont au-dessus de 45 dégrés étant plus étenduës que leurs correspondantes au-dessous, sont aussi de plus de durée, & par-là éprouvent davantage la résistance de l'air, & tombent un peu endeçà du point où elles devroient aller. 1678.

3. Il paroît difficile que la violente impulsion de la poudre ne suspende pas pour quelque tems l'effet du mouvement vertical de la pesanteur, & que le boulet commence à tomber dès la sortie du canon. Sur cela Galilée apporte une merveille toute semblable, & cependant bien géometriquement démontrée en Méchanique, que deux poids, fussent-ils gros chacun comme la Terre, attachés aux deux extrémités d'une corde passée sur deux clous, ne la peuvent jamais tendre si parfaitement qu'elle fasse une ligne droite, parce que le poids même de la corde, quelque petit qu'il puisse être, a toujours quelque force par rapport à ces deux grands poids supposés, & que quelque peu qu'il en ait, il tire un peu la corde en en-bas, & la courbe principalement vers le milieu. Ainsi quelque petite que soit la force de la pesanteur, par rapport à celle qui est imprimée par la poudre, elle agit pourtant toujours, & fait toujours tomber le boulet. Quant aux expériences par lesquelles il paroît qu'une piéce pointée horisontalement a une portée de

1678. but en blanc, qu'elle ne devroit pas avoir ſur le pied de la chute perpetuelle du boulet vers la terre, on peut juger qu'elles ſont aſſés fautives, parce que les Canonniers croyent avoir pointé de but en blanc, quand la ligne de leur vûë paſſant de la culaſſe du canon au bourlet, découvre le but où ils viſent; cependant comme la culaſſe eſt plus haute que le bourlet, le niveau de l'ame de la piéce, qui eſt la ligne que le boulet doit ſuivre, va plus haut que cette ligne de mire, & par conſéquent ils pointent plus haut que le but ſans le ſavoir, & l'attrapent ſans ſortir des régles de Galilée. Que s'ils pointent juſte, ſelon le niveau de l'ame, ils vont beaucoup au-deſſous du but. De plus, dans une piéce pointée ſelon le niveau de l'ame, le boulet ne ſuit pas encore cette direction. La plûpart des grains de poudre, dès qu'ils ſont allumés, retombent par leur peſanteur vers le fond de la piéce, & prenant le boulet par-deſſous, ils l'élevent, ce qui fait qu'aux piéces qui ont beaucoup ſervi, & dont le métal eſt aſſés doux, on voit au-haut de la bouche un canal que le boulet y a creuſé par ſon frotement, & qui eſt la trace manifeſte d'un mouvement qui le portoit en en-haut. Que dans l'expérience des Arquebuſes rayées, rapportée ci-deſſus, cet effet naturel de la poudre ait ſeulement élevé la balle de 35 minutes de dégré, on verra par le calcul que la hauteur de la parabole, en ſuppoſant comme on fait, l'étenduë de 100 toiſes, aura été de 3 pieds, ce qui eſt juſtement la hauteur dont la balle, doit tomber par ſon poids ſeul en une demi-ſeconde, & celle auſſi où elle doit monter dans le même-tems, & ces 2 demi-ſecondes font enſemble la ſeconde donnée par l'expérience, & qui a dû être employée par la balle à monter d'abord, puis à deſcendre, pour arriver au but. Il ſe peut faire auſſi, ſans avoir recours à l'effet de la poudre, que l'on croye tirer de but en blanc, & que l'on éleve ſon Arquebuſe de 35′,

car cette élevation eſt abſolument imperceptible à la vûë. 1678.
A tout cela, M. Blondel ajoûtoit une expérience faite par M. Petit au Havre de Grace, & parfaitement conforme aux hipothéſes. Une piéce de 33. livres de balle, élevée de 8 toiſes ſur le niveau de la campagne, pointée ſous l'angle de 22 dégrés, chaſſa à la longueur de 1900 toiſes en 20 ou 21 ſecondes. Or par la régle de l'accélération des chutes, ſi une balle eſt une demi-ſeconde à tomber de 3 pieds par ſa ſeule peſanteur, ce qui eſt le fondement que nous poſons toujours pour les chutes de ces corps-là, elle tombera de 12 pieds ou de 2 toiſes en une ſeconde, de 8 toiſes en 2″, & de 200 toiſes en 10″. D'ailleurs une parabole qui a 200 toiſes de hauteur, a 1900 Toiſes d'étenduë, qui eſt juſtement la portée de l'expérience de M. Petit. D'où il paroît que le mouvement horiſontal de 1900 toiſes en 20″ n'a aucunement alteré le mouvement ſimple de la peſanteur, qui n'a dû permettre à la balle de s'élever que de 200 toiſes en 10″, & qui dans un tems égal a dû la faire tomber des mêmes 200 toiſes. Enfin, il n'eſt pas impoſſible que le mouvement de la chute d'un corps, mêlé avec une autre impreſſion, ſur tout avec une impreſſion fort violente, ne ſoit moindre que ſi la peſanteur agiſſoit ſeule; mais en ce cas-là même, il eſt bien vrai-ſemblable que les différens eſpaces de la chute, quoique moindres, garderoient toujours entre-eux les mêmes proportions, & cela ſuffit pour conſerver la parabole de Galilée.

Après que M. Blondel eut fait dans l'Académie tous ces raiſonnemens, expliqués plus au long dans le Livre qu'il publia enſuite; on fit encore pour plus de ſûreté diverſes Machines qui meſuroient les étenduës, & les hauteurs des Jets faits ſous différens angles. M. Mariotte, M. Perrault, M. Roëmer, & M. Blondel lui-même, y travaillerent. La machine la plus ſimple fut celle d'un tuyau plein de vif-argent, qui ſortoit par un robinet,

1678. auquel on donnoit tel angle d'élevation que l'on vouloit. On trouva toujours entre les hauteurs ou les étenduës des Jets de l'expérience, & celles que donnoient les hipothéses de Galilée & de Toricelli, une si petite différence, qu'elle parut une étonnante conformité. On ne prit nullement pour une chose contraire à ces hipothéses, qu'un jet éloigné du vertical de 2. dégrés $\frac{1}{2}$ fût plus haut que le vertical même. Car on conçût bien vîte que dans le jet vertical les gouttes supérieures du Mercure retombant par leur poids sur les inférieures, les empêchoient de s'élever autant qu'elles auroient fait naturellement, ce qui n'arrive pas dans un jet incliné. Les régles générales ne varient dans les applications particulieres, que parce qu'il y entre alors quelque chose d'étranger, sur quoi l'on n'avoit pas compté; & la difficulté de faire des expériences justes pour ce qu'on souhaite, co siste à en exclure le mélange de tout ce qui n'est pas précisément nécessaire.

HYDROSTATIQUE.

LEs Eaux de Versailles, dont la beauté étoit un spectacle tout nouveau dans le monde, & qui devenoient encore tous les jours plus surprenantes, avoient mis en vogue la Science des Eaux; & les Mathématiques, toutes sauvages qu'elles paroissent se rendoient utiles aux plaisirs & à la magnificence d'un grand Roi. Les Jets-d'Eau ont besoin du secours de la Géometrie; & comme l'Académie traitoit souvent cette matiere, M. Roëmer donna une régle universelle pour juger de la bonté de toutes les Machines qui servent à élever de l'eau par le moyen d'un Cheval.

La difficulté d'élever un poids est d'autant plus grande,

qu'il eſt plus grand, & qu'il le faut élever plus haut; il 1678.
s'enſuit donc que la hauteur à laquelle on veut élever l'eau, & la quantité qu'on en veut avoir en 1 heure, par exemple, comprennent toute la réſiſtance qu'on a à ſurmonter.

D'un autre côté, la force qu'a un Cheval pour ſoutenir un certain poids, & le chemin qu'il peut faire en 1 heure en le ſoutenant, comprennent toute la puiſſance qu'on peut employer.

Par conſéquent, la force du Cheval multipliée par le chemin qu'il peut faire en 1 heure, doit donner un nombre égal, à la hauteur où l'on éleve l'eau multipliée par la quantité qu'on en veut avoir en une heure.

Mais cela ne s'entend qu'en cas que la Machine fût parfaite; & comme elles ne le ſont jamais, le premier de ces 2 nombres eſt toujours dans l'exécution plus grand que l'autre; ce qu'il s'en faut qu'ils ne ſoient égaux, marque l'imperfection de la machine, & ſi on en compare deux par cette voye, on jugera ſûrement laquelle eſt la meilleure.

M. Mariotte entra dans un détail beaucoup plus grand ſur la dépenſe que font les Jets-d'Eau, & ſur la quantité d'eau néceſſaire pour y fournir. Cela dépend du plus ou moins de vîteſſe dont elle coule, de la groſſeur des ajuſtages par où elle ſort, du plus ou moins de frotement qu'elle a dans les tuyaux de conduite, toutes circonſtances que la Géometrie peut ſeule évaluer. M. Mariotte en donna des régles, dont nous ne prendrons ici que l'eſprit.

1. Le Reſervoir étant plus haut, il ſe dépenſe plus d'eau, parce qu'elle acquiert plus de vîteſſe en tombant. On ſait trop que cette augmentation de vîteſſe ſuit les racines quarrées des hauteurs, enſorte, par exemple, que l'eau qui vient d'un Reſervoir 4 fois plus haut, coule 2 fois plus vîte.

2. Il ſe dépenſe plus d'eau quand les ajuſtages ronds

1678. par où elle sort sont plus grands, & par conséquent cette augmentation de la quantité d'eau suit la proportion des cercles des différens ajustages, c'est-à-dire, en langage géometrique, les quarrés de leurs diametres. Un ajustage de 6 lignes de diametre donne 4 fois plus d'eau, que celui dont le diametre est de 3 lignes, parce que 3 & 6 sont comme 1 & 2, dont les quarrés sont 1 & 4.

Cela supposé, il ne faut plus, pour faire le calcul de la dépense de toutes sortes de Jets-d'eau, qu'avoir un pied fixe, qui serve de fondement à ces proportions, & savoir qu'on a trouvé par plusieurs expériences, qu'un Reservoir de 12 pieds de haut donne par un ajustage de 3 lignes de diametre 14 pintes en 1 minute, c'est-à-dire, 1 pouce d'eau suivant le langage ordinaire dont on se sert en cette matiere.

Cette régle générale ne l'est cependant qu'en cas que tout le reste soit bien disposé, car il y a encore d'autres Observations à faire.

3. L'eau qui coule plus vîte a aussi un frotement plus rude contre les parois internes du tuyau, son cours en est d'autant plus retardé, que le tuyau est plus étroit; & si deux eaux avec des vîtesses inégales couloient dans des tuyaux de même diametre, & que l'on fît le calcul de la dépense sur ce pied-là, il se trouveroit dans l'exécution que la dépense de celle qui auroit coulé le plus vîte seroit moindre que le calcul ne l'auroit donnée, faute d'avoir compté sur le frotement qu'elle auroit essuyé dans un tuyau trop étroit par rapport à sa vîtesse. Le seul moyen de remedier à ce frotement, est de faire les tuyaux de conduite plus gros à proportion que les eaux coulent plus vîte, c'est-à-dire, géometriquement parlant, que les diametres de ces tuyaux soient comme les racines quarrées des vîtesses. Il faut aussi que les ajustages suivent à peu près la même proportion.

4. Une chose sans remede, mais qu'il faut connoître

pour le calcul exact de la dépense, est la diminution que la résistance de l'air cause à la vîtesse de l'eau, & à l'élevation du Jet. Comme l'air résiste à l'eau qui s'éleve, & d'autant plus qu'elle fait plus de chemin, & d'autant plus qu'elle le fait plus vîte, il est clair que cette résistance doit être en raison doublée des hauteurs des Jets. Ainsi quand on connoît combien il s'en faut qu'un jet n'égale la hauteur de son reservoir, on le sait de tous les autres jets imaginables. 1678.

5. Il n'y a pas jusqu'à l'épaisseur du métal dont les tuyaux sont faits, qu'il ne faille régler géometriquement. Le poids de l'eau tend à rompre, ou à dessouder les tuyaux de conduite qui sont en-bas, & ce poids agiroit selon la masse du cilindre d'eau, qui est la hauteur du reservoir multipliée par la surface de l'ouverture du tuyau, c'est-à-dire par le quarré du diametre, si ce n'étoit que de cette raison il en faut ôter le diametre du tuyau, parce qu'un tuyau dont le diametre, & par conséquent la circonférence, est une fois plus grande, a une fois plus de soude, & par-là plus de force pour résister. Il reste donc la raison de la hauteur des Reservoirs, & celle du diametre des tuyaux, au-lieu de celle de leurs surfaces circulaires, & c'est, selon cette proportion, qu'il faut régler en des Jets de différentes hauteurs, & de différentes grosseurs, l'épaisseur du métal de leurs tuyaux. Tant il y a d'attentions différentes à faire pour parvenir à quelque chose d'éxact, & de régulier ! on ne s'imagineroit pas trop qu'il y eût tant de mistere à un Jet-d'Eau, & qu'il y falût tant de Géometrie.

1678.

ASTRONOMIE.

Voy. les Memoires, Tome 10. p. 602.

LE 27 Février MM. Picard, Caſſini, Roëmer, & De La Hire, obſerverent une Eclipſe de Saturne par la Lune. Saturne fut caché pendant 1^{h}. 9 minutes environ, on détermina la route apparente de la Lune à l'égard de Saturne.

M. Caſſini remarqua que la Lune avoit eu au tems de cette Eclipſe un mouvement plus accéléré que les Tables ne le donnoient.

Voyez les Memoires Tome 10. p. 612.

Une Eclipſe de Lune fut obſervée à l'Obſervatoire le 29. Octobre; elle commença à 6 heures 43′ 30″ du ſoir, & finit à 10^{h}. 20′. La Lune fut entirement plongée dans l'ombre pendant 1^{h}. 41′, à peu près. A cette occaſion, M. Caſſini fit des Réfléxions ſur la meilleure maniere de régler l'Equation du tems.

Le Soleil ne revient pas préciſément au bout de 24^{h}. à un même Meridien, il y revient un peu plus tard, à cauſe de ſon mouvement propre par lequel dans le cours des 24^{h}. il a un peu avancé ſur le Zodiaque d'Occident en Orient. Il y a donc toujours d'un Midi, au Midi ſuivant, un peu plus de 24^{h}. Ce ſurplus eſt toujours inégal d'un jour à l'autre; mais on le réduit à l'égalité, en le prenant entre ſes deux extrémités dans tout le cours de l'année, & en le coupant par la moitié. Les 24^{h}. du jour, avec cette petite augmentation toujours égale, ſont ce qu'on appelle le Tems moyen, différent du Tems apparent, qui eſt celui que nous donne effectivement le cours du Soleil. Les Pendules marquent le tems moyen, & les Cadrans, le tems apparent. La différence de ces deux Tems, s'appelle l'Equation du Tems.

Les

Les Anciens calculoient cette Equation sur deux Principes. L'un est l'excentricité du Soleil à la terre, qui fait que quand il en est plus éloigné, son mouvement propre paroît plus lent; l'autre est l'obliquité du Zodiaque par rapport à l'Equateur, qui fait que des parties égales du Zodiaque, rapportées à l'Equateur, qui est la mesure du tems, y répondent à des parties inégales, & par conséquent à des tems inégaux. 1678.

Tycho, pour accommoder mieux, à ce qu'il prétendoit, ses calculs aux Observations, ne faisoit rouler l'Equation du tems, que sur le dernier de ces deux principes. Kepler y avoit encore fait quelque changement; & M. Cassini compara ces trois méthodes d'Equation, pour voir laquelle représentoit le mieux le tems de cette Eclipse de Lune, tel qu'on l'avoit observé. Après avoir fait encore la même comparaison sur d'autres Eclipses, & même sur celles des Satellites de Jupiter, il se confirma dans la préférence qu'il avoit toujours donnée à l'Equation des Anciens.

Mercure ayant paru au mois de Mai proche de Venus, M. Cassini l'observa à moitié illuminé comme la Lune dans son premier quartier.

On fit avec une extréme éxactitude les Observations des deux Equinoxes du Printems, & de l'Automne, & elles se trouverent conformes aux Tables du Soleil de M. Cassini, & éloignées de trois heures des Tables Rudolphines.

Une petite Comete se montra au mois de Septembre dans le Sagittaire; M. De La Hire l'apperçut le premier; mais elle se déroba presque aussi-tôt à la curiosité des Astronomes. Le même éloignement qui la faisoit paroître si petite, fut cause aussi qu'il n'y eut qu'une petite partie de sa route qui nous fut visible.

M. Cassini remarqua aussi cette année avec M. Roëmer, que dans les Conjonctions inférieures des Satellites

1678. de Jupiter avec cette Planette, on appercevoit des Taches à l'endroit même où l'on sçavoit certainement que les Satellites étoient, ce qui prouvoit que ces Taches appartenoient aux Satellites mêmes; M. Cassini avoit déja remarqué la même chose, à peu près, en 1665. Si les Satellites ont des Taches, ils nous paroissent donc plus petits qu'ils ne sont en effet; & c'est apparemment pour cette raison que l'ombre du quatriéme sur le Disque de ♃ paroît quelquefois plus grande que le Satellite même; mais parce que ces sortes de taches ne paroissent pas toujours dans le passage des Satellites sur le Disque apparent de ♃, & que l'on observe d'ailleurs que ces petites Planettes changent de grandeur apparente dans des situations les mêmes à l'égard de Jupiter & du Soleil, M. Cassini crut être en droit d'en conclure, que les Satellites ont un mouvement sur leur axe, à moins que ces Taches ne paroissent & ne disparoissent quelquefois par des causes Physiques, à peu près comme il arrive à celles de Jupiter. M. Cassini soupçonnoit aussi une Atmosphére au premier Satellite, fondé sur ce que dans quelques-unes de ses conjonctions inferieures avec Jupiter, il n'avoit pû appercevoir l'ombre de ce Satellite, & avoit néanmoins fort bien distingué ses Taches, & par conséquent le Satellite lui-même; la Tache sortant du Disque de Jupiter au même instant que le Satellite paroissoit hors de cette Planette.

La nuit du trois au quatre May, la Lune étant fort proche de la plus haute des trois Etoiles du front du Scorpion, M. Cassini remarqua en observant cet endroit du Ciel, que cette Etoile étoit double comme la premiere d'Aries, & la Tête précédente des Gemeaux.

Une Eclipse de Soleil fut observée le 10 d'Avril de cette année à Kebec en Canada par M. De Saint Martin, qui

envoya son Observation à M. Picard ; le commencement 1678.
de l'Eclipse arriva à midi 43 minutes, & la fin à 3^h. 16'
la grandeur fut trouvée de 10 doigts & un sixiéme.

1679.



ANNE'E MDCLXXIX.

PHYSIQUE.

SUR LE CHAUD ET LE FROID.

ON n'épuise point les matieres de Physique, soit à cause de la varieté des Phénomenes qui regardent un même sujet, soit à cause de celle des idées que l'esprit humain peut se former sur la même chose. M. Mariotte proposa encore des pensées nouvelles sur le Chaud & le Froid, dont on avoit déja tant parlé dans l'Académie.

Il ne reconnoissoit aucune cause positive du froid, non pas même le Salpêtre. Le froid parfait seroit une entiere privation de mouvement dans les parties insensibles des corps ; mais quelle apparence que cette privation entiere ne se rencontre nulle part ?

Tout ce qui nous paroît froid, est donc seulement moins chaud que nos organes qui en jugent. Et en effet, si de la Cire qui se fond est véritablement chaude, pourquoi de la glace qui se fond, pourquoi l'eau la plus froide, qui n'est que de la glace entretenuë en fusion, n'est-elle pas aussi véritablement chaude ? Il ne faut poinr s'imaginer que la congélation soit produite par un froid

parfait, puisque l'or & le plomb, lorsqu'ils commencent 1679.
a se congeler, sont encore si chauds qu'ils nous brûlent. Que le Soleil luise également sur de l'Eau-de-vie, gelée, & sur de la glace, l'Eau-de-vie se fondra la premiere, & dans le moment qu'elle commence à se fondre par la chaleur, elle n'est pas plus échauffée que la glace qui ne se fond pas encore. Enfin la glace elle-même pousse des vapeurs, puisqu'elle diminuë tous les jours de poids, même dans le plus grand froid; & comment concevoir cette évaporation sans chaleur? Aussi les Bleds, & plusieurs autres Plantes croissent & conservent leur verdeur dans la nége, & dans la terre gelée. Les herbes aquatiques fleurissent dans des eaux que nous trouvons très-froides, & les Poissons y vivent.

La fameuse Antiperistase, l'une des Chimeres de l'ancienne Physique, est née en partie de la chaleur des caves en hiver, & de leur froideur en été. On sait assés présentement en quoi consiste l'erreur de cette vaine expérience. M. Mariotte ayant fait porter des Thermometres dans des caves de différente profondeur, remarqua, 1. Qu'il y haussent en été, & y baissent en hiver, ainsi que dans les autres lieux, mais beaucoup moins, à cause que les changemens de la temperature de l'air, n'y sont pas à beaucoup près si grands. 2. Que la plus grande chaleur des caves est à la fin de l'été, depuis le 10. Août jusqu'au 13. Septembre, & le plus grand froid à la fin de l'hiver depuis le 15. Janvier jusqu'au 1. Mars, parce qu'elles ne s'échauffent & ne se refroidissent que très-lentement, l'air qui y est renfermé ayant peu de communication avec l'air exterieur. 3. Que par la même raison la temperature moyenne de l'air dans les caves, est à peu près aux mois de Juin & de Novembre, parce qu'au mois de Juin le chaud n'a pas encore pénétré, ni le froid, au mois de Novembre. 4. Que dans une cave plus profonde les changemens du chaud & du froid sont

1679. beaucoup moindres, d'où l'on peut conjecturer qu'à une profondeur de 100. pieds, il n'y en auroit plus.

Après tout cela, il n'est pas difficile d'expliquer pourquoi les caves sont fumantes en hiver; faux indice de leur prétenduë chaleur. C'est que les vapeurs qui s'éxalent de la terre également en tout tems, rencontrent en hiver l'air extérieur qui est froid, qui par conséquent les condense, & ne leur permet de se mêler avec lui & de s'élever que lentement, ce qui fait qu'il s'en amasse beaucoup dans les caves.

SUR LA NATURE DE L'AIR.

CE n'est que depuis peu que l'on connoît l'Air. L'ancienne Philosophie n'avoit aucune idée de sa nature, & elle eût traité de paradoxes insoutenables, ce qui est maintenant très-constant sur ce sujet. M. Mariotte entreprit de renfermer dans un Traité tout ce qu'on en savoit jusqu'alors, & tout ce qu'il en avoit découvert lui-même par ses recherches.

L'air est pesant. C'est par-là que l'on a commencé à le connoître. Graces à la fameuse expérience de Torricelli, cette proprieté si inconnuë aux Anciens, si contraire aux préjugés des sens, est aujourd'hui trop constante pour avoir besoin d'être prouvée.

Il a un ressort, ce qui est encore également nouveau & certain. Il se dilate, & se resserre, & cela, toujours selon les poids dont il est chargé. Si en faisant l'expérience de Torricelli, on enferme dans le Barometre une certaine portion d'air avec le Mercure, comme le Mercure & cet air enfermé doivent soutenir ensemble le poids de la colonne entiere de l'air extérieur, on voit toujours que l'air se dilate dans le tuyau, selon que la

hauteur du Mercure lui laiſſe une partie plus ou moins grande de la colonne extérieure à ſoutenir. Ainſi M. Mariotte ayant mis dans un tuyau de 40 pouces, 27 pouces $\frac{1}{2}$ de Mercure, & y ayant laiſſé 12 pouces $\frac{1}{2}$ d'air, quand il eut renverſé le tuyau à l'ordinaire, & qu'il l'eut plongé d'un pouce dans d'autre Mercure; le Mercure du tuyau deſcendit, & s'arrêta à 14 pouces. Il ſoutenoit donc alors la moitié du poids de l'air extérieur, qui eſt égal à 28 pouces de Mercure. Par conſéquent l'air enfermé dans le tuyau n'en ſoutenoit que l'autre moitié. Auſſi s'étoit-il dilaté au double, puiſqu'il occupoit les 25 pouces reſtans du tuyau, au-lieu qu'il n'en occupoit auparavant que 12 $\frac{1}{2}$. 1679.

L'air qui touche la ſurface de la Terre eſt le plus condenſé, puiſqu'il eſt chargé du poids de tout l'air ſupérieur, & à meſure que l'air eſt plus élevé, il ſe met plus au large, juſqu'à ce qu'enfin à la derniere ſurface de l'Atmoſphere, il ait toute ſon extenſion naturelle.

Le reſſort de l'air d'en-bas ayant été une fois tendu par le poids de l'air ſupérieur, il n'eſt plus beſoin que ce poids agiſſe avec lui, & une petite goutte d'air priſe auprès de la terre, & qui n'eſt plus preſſée par l'air ſupérieur, pourvû cependant qu'elle ne ſe puiſſe pas dilater à autant de force que le poids de toute l'Atmoſphére. Il n'y a rien-là d'étonnant, ſi l'on conſidére que la tenſion où elle eſt doit être égale à la force de toute l'Atmoſphere, qu'elle ſoutenoit en cet état, & qui l'eût miſe dans une plus grande tenſion, ſi elle eût été plus peſante. De-là vient que le Barometre eſt auſſi élevé dans une chambre bien fermée qu'en pleine campagne.

L'air ne ſe ſépare pas très-facilement d'avec d'autre air. Si le goulet d'une bouteille a moins de 4 lignes de diametre, on peut la remplir d'eau, & la renverſer perpendiculairement ſans qu'il en ſorte une goutte, parce que l'air qui devroit entrer d'un côté du goulet pendant

1679. que l'eau sortiroit de l'autre, ne se divise pas aisément en d'aussi petites parcelles qu'il faudroit. De même une bouteille vuide, & dont le goulet seroit du même diametre, demeureroit au fond d'un vaisseau plein d'eau, sans qu'il y en entrât une goutte, &, ce qui est assés surprenant, cela n'arriveroit pas, si elle étoit pleine d'un vin bien purifié, & plus leger que l'eau, car alors l'eau tomberoit dans la bouteille, & en feroit sortir le vin. Il faut donc que le vin, quoique beaucoup plus pesant, & plus grossier que l'air, ait plus de facilité à se diviser en petites parcelles.

Une autre proprieté de l'air peu connuë jusque-là, & qui fut très-adroitement observée par M. Mariotte en plusieurs experiences, c'est qu'il se dissout en quelque façon dans l'eau, & dans plusieurs autres liqueurs.

M. Mariotte fit boüillir de l'eau pendant une heure, & après qu'elle fut refroidie, il en remplit une phiole, où il laissa entrer de l'air de la grosseur d'une noisette. Ensuite il renversa la phiole, & en fit tremper le bout dans un verre où il y avoit de la même eau. Dans 3 ou 4. jours la plus grande partie de l'air demeuré dans la phiole étoit entrée dans l'eau, & le peu qui en restoit, y entra ensuite beaucoup plus difficilement, à proportion de sa quantité. Ce reste d'air si difficile à dissoudre paroît toujours un peu différent de l'autre air, car il s'attache au verre, & ne change pas si aisément de place, quand on panche la bouteille.

Cette dissolution de l'air dans l'eau ressemble à celle des sels, en ce que si l'eau est déja, pour ainsi dire, impregnée d'air, elle n'en absorbe plus qu'avec beaucoup de difficulté. Aussi dans cette expérience on la fait boüillir d'abord, afin qu'elle se purge d'air, & qu'elle reprenne plus avidement de l'air nouveau.

Cet air dissous dans l'eau, y est pressé & condensé, & M. Mariotte s'en étoit convaincu par cette expérience. Après avoir bien fait boüillir de l'huile, & l'avoir laissée refroidir,

refroidir, il diſpoſoit un petit verre cilindrique très-court, 1679.
& aſſés gros, de façon qu'il demeuroit droit ſur l'huile, le bout fermé en en-haut, & entierement plein de cette liqueur, dont il excédoit la ſurface de la moitié de ſa hauteur à peu près. Enſuite il échauffoit l'huile par-deſſous, directement vis-à-vis du petit verre, où il ſeroit monté de l'air, s'il en avoit dû ſortir de l'huile; mais il n'en paroiſſoit point du tout. Après cela, M. Mariotte faiſoit couler bien adroitement une petite goutte d'eau vers le milieu de l'huile ſous le petit verre, & continuant à échauffer l'huile, il voyoit peu de tems après de petites bulles d'air ſorties de la goutte d'eau, qui s'élevoient au haut du petit verre, & qui étant refroidies tenoient 8 ou 10 fois plus d'eſpace que la goutte entiere. A cet air ainſi diſſous, preſſé, & en quelque façon déguiſé dans l'eau, M. Mariotte aimoit mieux lui donner le nom de matiere aërienne que d'air.

Pendant cette derniere expérience, ſi l'on échauffe trop la goutte d'eau, il ſe fait de tems en tems de petites fulminations, qui ſoulevent le petit verre, & le mettent en danger de ſe renverſer. La matiere qui les produit n'eſt que dans la goutte d'eau, & elle eſt différente de cet air qui y étoit enveloppé; car quoiqu'elle écarte preſque toute l'huile du verre, & qu'elle en occupe pendant un moment la capacité preſque entiere, elle ſe réduit auſſi-tôt comme à rien, & n'augmente pas ſenſiblement la quantité de l'air, qui étoit déja au haut du petit verre, & par conſéquent c'eſt une matiere qui ſe dilate beaucoup plus que l'air, lorſqu'elle a acquis un certain dégré de chaleur. Apparemment ce ſont des ſels diſſous dans l'eau ſemblables à ce qui fait fulminer le ſel de tartre, & le ſalpêtre. Voilà donc deux matieres mêlées dans l'eau, la matiere aërienne, & cette matiere fulminante.

L'air qui eſt entré dans l'eau, en partie apparemment

1679. par le pressement de l'air supérieur, & qui y est devenu matiere aërienne, se doit remettre en air, lorsqu'il est délivré de ce pressement. Ainsi dans la machine du vuide, sitôt qu'on a pompé la moitié de l'air du balon, l'eau boüillonne, & il s'en éleve des bulles d'air comme si elle étoit sur le feu, & quand on continuë à pomper, ces bulles sortent encore en plus grand nombre, jusqu'à ce qu'enfin la matiere aërienne soit épuisée.

La dilatation que lui cause la chaleur du feu, fait encore le même effet. Quand l'eau bout, c'est que la matiere aërienne qu'elle renferme, réprend son extension, & se dégage. Mais il semble que l'eau devroit cesser de boüillir avant que d'être entierement évaporée, parce qu'enfin cette matiere aërienne ne doit pas être si longtems à s'épuiser. Aussi cela arriveroit-il, s'il n'y avoit une partie de la matiere aërienne, qui, comme nous avons vû, est entrée plus difficilement dans l'eau, & qui en sort de même plus difficilement; & si après toute la matiere aërienne il ne restoit enfin la matiere fulminante, qui fait le boüillonnement de l'eau sur la fin, parce qu'elle ne se dilate qu'à une plus grande chaleur. Il y a bien de l'apparence que ces effervescences si connuës dans la Chimie, qui se font par le mélange de certaines liqueurs, viennent de ce que ce mélange ouvre, de quelque façon que ce soit, les petites prisons, qui renfermoient, ou la matiere aërienne, ou la matiere fulminante, & leur rend la liberté de se dilater.

Il faut aussi que quand l'eau se géle, & que ses particules se lient, la matiere aërienne qui n'est pas propre à se lier avec elles de la même façon, soit alors dégagée; & c'est la force incroyable de son ressort qui brise les vaisseaux avec tant de violence. Par la même raison, le verglas fait fendre les arbres. Il forme à l'entour un enduit assés solide, qui empêche que quand l'interieur de l'arbre vient à se géler, la matiere aërienne qui se

remet en air, & réprend son extension, ne trouve d'issuë au-dehors. 1679.

La plûpart des effets que les Cartésiens attribuent à leur matiere subtile, M. Mariotte les donnoit à sa matiere aërienne. Par exemple, il prétendoit qu'elle remplit le haut du Barométre que le Mercure laisse vuide par sa chute, & que n'étant plus chargée du poids de l'air extérieur, elle s'exhale librement dans cet espace. Et pour preuve de cette opinion, il rapportoit l'expérience du Mercure, qui a été bien purgé d'air, ou pour avoir été long-tems dans la machine du vuide, ou pour avoir servi plusieurs fois de suite au Barométre. Il est certain que lorsqu'on renverse un tuyau plein de ce Mercure, & haut de 40 ou 50 pouces, pourvû qu'on le renverse doucement, le Mercure qui devroit descendre à 28 pouces, ne quitte point le haut du tuyau, apparemment parce qu'il n'a plus de matiere aërienne qui puisse facilement en aller remplir le haut.

Alors, disoit M. Mariotte, se manifeste la Loi de la Nature, par laquelle tous les corps, dès qu'ils sont contigus, résistent à leur séparation, si quelque autre corps ne vient se mettre entre-deux. Il est vrai que si on donne un grand coup contre le tuyau, le Mercure tombe, parce que quelques particules de matiere aërienne, qui n'étoient pas encore disposées à se mettre en air, s'y disposent par le choc, à peu près comme les parties inflammables d'une pierre se mettent en feu par un choc violent.

On voit de même dans le vuide, que l'eau d'un matras renversé dans l'eau d'un autre vaisseau, pourvû qu'elle ait été bien purgée d'air, ne tombe point, lors même que l'air du Récipient est très-affoibli, & que quand elle commence à tomber, il monte des bulles d'air au haut du matras.

Ce qui la tenoit suspenduë, & comme collée au haut

1679. du matras, ce n'étoit donc plus le pressément de l'air; c'étoit la loi de la contiguité. Et en effet, si pour séparer deux piéces de marbre bien polies, & posées l'une contre l'autre, il faut un poids de 3 livres dans le Plein, il n'en faut pas moins dans le Vuide, où le pressément de l'air n'agit plus sur elles.

M. Mariotte découvrit par l'expérience suivante jusqu'à quel point l'air se peut dilater. Dans le vuide, il vit monter au haut d'un matras plein d'eau non purgée d'air, & renversé dans de pareille eau, plusieurs bulles de matiere aërienne, qui enfin firent tomber toute l'eau du matras, & le remplirent entierement. Ensuite on laissa rentrer l'air extérieur dans le Récipient, & aussi-tôt l'eau remonta dans le matras, & condensa la matiere aërienne au point qu'il ne resta plus au haut qu'une bulle d'air, qui à peine étoit la 4000eme partie de ce qu'elle étoit auparavant. D'autres circonstances que nous omettons prouveroient que cette grande dilatation où étoit l'air du matras, n'étoit pas encore toute celle qu'il pouvoit avoir. Il est donc constant que l'air peut s'étendre à 4000 fois plus d'espace qu'il n'en occupe près de la terre.

Par conséquent, pour mesurer la hauteur de l'Atmosphére de l'air au dessus de la Terre, il faut supposer que l'air le plus élevé, tient au moins 4000 fois plus d'espace que celui que nous respirons. Si l'on imagine donc d'ici au haut de l'Atmosphére 4000 divisions, dont chacune ait une égale quantité d'air, la plus élevée aura 4000 fois plus d'étenduë que la plus basse, quoiqu'elle n'ait pas plus d'air, & elles iront toutes diminuant d'étenduë vers la Terre.

Pour trouver l'étenduë de la plus basse division, il faut observer de combien le Barométre descend étant transporté du bas d'une Tour, ou d'une Montagne au haut. On voit que pour une hauteur de 60 pieds, à peu près,

il descend d'une ligne, & par conséquent d'un douziéme de ligne pour 5 pieds. Or dans 28 pouces de Mercure, qui sont égaux en pesanteur à une colonne entiere d'air, il y a environ 4000 douziémes de ligne, & par conséquent la premiere division de l'air sera de 5 pieds, & la derniere 4000 fois plus étenduë, sera d'une lieuë ½ à peu près. 1679.

Ces deux extrémités étant posées, il est aisé de trouver par le calcul l'étenduë de chaque division, & de toutes ensemble. On voit que la 2000eme, ou celle du milieu, a 10 pieds d'étenduë, puisqu'elle est une fois moins chargée que la premiere d'en-bas, & de plus, qu'elle est environ à 1 ½ lieuë de la terre, & enfin que l'extrémité de la derniere doit être élevée de 15 lieuës.

Si l'on suppose que l'air se rarefie plus de 4000 fois, sa derniere extrémité sera plus élevée, mais aussi l'air plus élevé est, à cause du froid, un peu plus condensé qu'il ne devroit être à ne considérer que le poids qu'il porte.

Sur ces principes, il est certain que s'il y avoit une Montagne haute de 1 ½ lieuë, de l'eau tiéde qui seroit portée au haut boüilliroit, comme elle fait dans la machine du vuide, quand on en a tiré la moitié de l'air, que les animaux n'y pourroient vivre, parce que leur sang n'étant plus pressé que par la moitié du poids de l'air, boüilliroit aussi trop violemment, & ne pourroit plus conserver la régularité de son cours, que les vapeurs de la terre ne doivent pas s'élever bien haut, parce qu'à la hauteur seulement de 1 ½ lieuë, l'air est déja plus rarefié & plus leger de moitié, & ne leur permet pas de monter au-dessus de lui; que de plus à cette hauteur, & même à une moindre, elles doivent se ramasser ensemble, & former des gouttes d'eau, non-seulement à cause du froid de cette Region qui les condense, mais à cause du peu de force de l'air qui la

1679. remplit, de même que dans la machine du vuide l'air étant affoibli de moitié, on voit tomber une petite pluye formée des vapeurs imperceptibles, qui voloient auparavant dans cet air, & y étoient facilement soutenuës, pendant qu'il avoit toute sa force.

On ne croiroit peut-être pas que l'air eût une couleur. M. Mariotte prétendoit qu'il est bleu; mais cette couleur ne peut paroître qu'au travers d'une grande épaisseur. C'est par cette raison, selon lui, que les hautes Montagnes éloignées paroissent bleuâtres, & que le Ciel même paroît bleu. Il rapportoit même, suivant sa coutume, & son génie, une expérience sur ce sujet. Que l'on reçoive sur une moitié d'une feuille de papier blanc la lumiere d'une chandelle, & sur l'autre, celle de la Lune, séparées par quelque corps qui les empêche de se méler, la partie du papier éclairée par la chandelle paroîtra rougeâtre, parce que cette lumiere a effectivement beaucoup de cette couleur, & la partie éclairée par la Lune sera bleuë, parce que cette lumiere a traversé toute l'Atmosphére, & y a pris cette teinture.

ANATOMIE.

MOnsieur Perrault fit part à la Compagnie de son Traité de la Méchanique des Animaux. Nous n'entrerons point dans le détail de cet ouvrage, parce que ce sont une infinité d'Observations, la plûpart assés détachées, & dont nous avons déja rapporté les principales dans cette Histoire, à l'occasion des travaux Anatomiques. Car les Memoires qui en ont été faits au nom de l'Académie, & donnés au public, ayant été dressés par M. Perrault; cet ouvrage commun, & celui qu'il fit en

son particulier de la Méchanique des Animaux, ont 1679.
quelques marques d'avoir passé par la même main. Seulement M. Perrault paroît avoir donné plus de liberté à ses pensées dans celui dont il étoit plus le maître. Il y régne un génie de Méchanique subtil & pénétrant, & un talent assés singulier de decouvrir, ou du moins de conjecturer les intentions de la Nature, & cela, quelquefois par des exemples de choses simples & familieres qui deviennent très-agréables, & même surprenantes dès qu'elles sont finement remarquées.

Rien n'est plus propre que ce Traité à donner une haute idée de cette intelligence infinie, qui ayant d'abord établi pour la Méchanique du corps des Animaux un certain modéle général, déja si merveilleux en lui-même, l'a ensuite diversifié en tant de façons différentes, non-moins merveilleuses, par rapport aux Elemens où les Animaux devoient vivre, aux Païs qu'ils devoient habiter, aux inclinations qu'ils devoient avoir, aux nourritures qu'ils devoient prendre, enfin à tous les besoins de leur conservation. Toutes les découvertes de tous les Physiciens ensemble sur cette matiere sont encore moins étonnantes par la prodigieuse quantité des choses qu'elles nous apprennent, que par tout ce qu'elles nous font appercevoir que nous ignorons.

A la fin de ce Traité, M. Perrault proposoit une pensée nouvelle alors, & hardie, sur la Génération; c'est qu'elle n'est pas une production, mais un développement de petits Animaux de toute espéce déja tout formés, & répandus dans tout l'Univers. Car le moyen de comprendre qu'une liqueur, quelle qu'elle soit, & quelque fermentation qu'on y suppose, vienne jamais à former un corps organisé, où un si prodigieux nombre de parties différentes, ont une si prodigieuse quantité d'arrangemens si nécessaires & si indispensables? On ne sauroit comprendre, même de la maniere imparfaite, dont

1679. nous le comprenons, ce que c'eſt que la machine d'un Animal, & ne pas comprendre cette impoſſibilité. On conçoit plus facilement, à la faveur de la diviſibilité infinie de la matiere, que de petits Animaux, trop petits pour ſe laiſſer appercevoir aux plus fins Microſcopes, déja organiſés, du moins quant à la diſpoſition de leurs parties principales, & cependant ſans vie, incapables, à cauſe de leur extrême petiteſſe, de toutes les fonctions qui appartiennent aux animaux, n'attendent que quelque liqueur aſſés ſubtile, qui s'inſinuë dans leurs pores, & commence à étendre leur volume; après quoi le dévelopement continuë, & ſe perfectionne toujours. Cette liqueur, qui, pour ainſi dire, eſt la clef propre à ouvrir des machines ſi déliées, eſt avec la fermentation qui luî eſt néceſſaire, la ſeule choſe que les Animaux contribuent à la production de leurs pareils. La formation de la machine eſt un ouvrage trop merveilleux pour ne pas partir immédiatement de la main du Créateur.

On avoit entrepris cette année de travailler particulierement ſur les Poiſſons; & MM. Du Verney, & De La Hire, allerent en baſſe Bretagne, ſur les bords de la Mer, étudier ce genre d'animaux. M. Du Verney y ajoûta une diſſection, & une deſcription exacte de la plûpart des Poiſſons d'eau douce qui ſe trouvent à Paris. Preſque tous les Anatomiſtes avoient cru juſque-là que les Poiſſons n'ont point d'oreille; mais on fut déſabuſé, M. Du Verney découvrit cet organe, qui avoit été inconnu à cauſe de ſon extrême petiteſſe. A peine peut-on faire entrer la tête d'une petite épingle dans le trou extérieur de l'oreille de la plûpart des Poiſſons. Ce petit trou, qui tient lieu du conduit de l'Oüie, va aboutir à pluſieurs petits cercles oſſeux, qui ont communication entre-eux, & dans leſquels le nerf auditif ſe diſtribuë, à peu près comme il fait dans l'oreille des Oiſeaux. M. De La Hire deſſina très-exactement tous les Poiſſons qui furent diſſequés. M.

M. Du Verney composa aussi un petit Traité pour faire voir que tout ce qu'il y a de solide dans notre corps, n'est qu'un tissu miraculeux de vaisseaux différens, qui formant quelques petites vesicules à leur extrémité, se réünissent aussi-tôt en d'autres canaux, & ainsi font des cercles dont on ne peut déterminer, ni le commencement, ni la fin. C'est dans ces vesicules très-délicates, qui sont toutes ouvertes les unes dans les autres, que les sucs différens qui viennent des artéres, & des nerfs, s'entre-communiquent leurs proprietés, & se fermentent diversement selon leurs différens sels, & tout l'artifice du corps de l'Animal ne consiste que dans la correspondance de ces vaisseaux les uns avec les autres, & dans le rapport des liqueurs qu'ils contiennent. M. Du Verney établissoit ce sentiment par la structure des poumons, des testicules, de la rate; car après qu'on en a bien exprimé toutes les liqueurs, on n'y peut rien remarquer que des canaux, & des vesicules. De-là il tiroit des conséquences pour toutes les autres parties solides en apparence, & même pour les fibres motrices, les tendons, les ligamens, & les cartilages. Ainsi la plus industrieuse Méchanique du monde, & la plus délicate Chimie, compliquées ensemble, sont ce qui compose un Animal; l'une a ordonné la structure & réglé la disposition d'un nombre infini de vaisseaux différens, si déliés pour la plûpart, qu'ils ne paroissent pas être des vaisseaux; l'autre fait le mouvement & le jeu de toutes les liqueurs différentes, & les assemble, ou les sépare en toutes les manieres que demandent la vie & les fonctions animales. 1679.

1679.



CHIMIE ET BOTANIQUE

ON cultiva cette année ces deux Sciences à l'ordinaire. On analisa les excrémens de plusieurs Animaux; ceux des Animaux carnassiers donnerent en général beaucoup d'huile & de sel volatil, & très-peu d'acide; au contraire, les excrémens des Animaux qui se nourissent d'herbes, comme les Chevaux, les Bœufs, &c. donnerent beaucoup d'acide, & très-peu de liqueur sulphureuse, & de sel volatil. On tira du fient de Brebis une plus grande quantité d'huile & de sel volatil; mais il contenoit aussi beaucoup de liqueur acide. On examina encore celui de Pigeon, de Poule, &c.

M. Duclos examina en Chimiste l'origine, & pour ainsi dire, le siége des Odeurs, des Saveurs & des Couleurs; il fit à ce sujet un grand nombre d'expériences, mais cela nous meneroit trop loin; ces Matieres sont trop délicates, pour être bien traitées dans une Histoire, & peut-être n'est-il pas permis de les effleurer seulement. M. Marchant le fils fit voir plusieurs Plantes dont il donna la Description.

M. Perrault apporta un Cocos nouveau & entier. La Botanique & la Chimie tirerent de ce fruit & de la liqueur qu'il contient, toutes les connoissances qu'il pouvoit leur fournir.

1679.



MATHEMATIQUE.

DIOPTRIQUE.

SUR LA LUMIERE.

LEs inconveniens du ſiſtéme de M. Deſcartes ſur la Lumiere, obligerent M. Hughuens à faire ſes efforts pour en imaginer un autre plus propre à prévenir, ou à réſoudre les difficultés. Telles ſont les erreurs de Deſcartes, qu'aſſés ſouvent elles éclairent les autres Philoſophes, ſoit parce que dans les endroits où il s'eſt trompé, il ne s'eſt pas fort éloigné du but, & que la mépriſe eſt aiſée à rectifier, ſoit parce qu'il donne quelquefois des vûës, & fournit des idées ingénieuſes, même quand il ſe trompe le plus.

M. Hughuens, aidé par les fautes de Deſcartes, prit donc une autre penſée ſur la Lumiere. Il prétendoit que comme le ſon ſe répand dans l'air par des Ondes dont le corps reſonnant eſt le centre, & qui vont toujours augmentant de grandeur, & diminuant de force, ainſi la Lumiere ſe répand par ondes dans la matiere Etherée infiniment plus ſubtile & plus agitée que l'air, que le mouvement de la Lumiere eſt ſucceſſif, auſſi-bien que celui du ſon, mais plus de ſix cens mille fois plus prompt, ſelon l'obſervation de M. Roëmer, que dans l'un & dans l'autre mouvement, les ondes les plus éloignées du centre ſe forment avec autant de vîteſſe que les plus proches, parce qu'elles dépendent du reſſort de la matiere

1679. où elles se forment, & qu'un ressort poussé avec plus ou moins de force se restituë toujours également vîte, que seulement les ondes plus éloignées du centre, sont plus petites & plus foibles, & qu'enfin elles le sont au point qu'elles cessent d'être, ou d'être sensibles.

Il supposoit la matiere étherée, & beaucoup plus dure, & d'un ressort beaucoup plus prompt que l'air. Ces deux qualités servoient à expliquer la plus grande difficulté de la Lumiere, qui consiste en ce que tant de rayons différens, & souvent directement opposés, se croisent dans un seul point sans se confondre.

Qu'il y ait plusieurs boules de Billard posées l'une contre l'autre sur une même ligne, & qu'avec une autre boule toute pareille, on frappe la premiere de toute la rangée, celle-ci qui a frappé demeurera immobile, comme elle auroit fait par les loix du choc, en frappant directement une autre boule égale, à ressort, & en répos, à qui elle auroit transporté tout son mouvement. Mais par la même raison toute la rangée demeurera immobile aussi, hormis la derniere boule, qui s'en détachera avec une vîtesse égale à celle de la boule qui a fait le choc à l'autre extrémité. Voilà un mouvement, qui d'une extrême vîtesse a passé d'un bout à l'autre de toute la rangée, en quelque nombre qu'ayent été les boules, sans qu'elles ayent paru se mouvoir le moins du monde, & cette vîtesse est d'autant plus grande que les boules sont plus dures, & d'un ressort plus ferme.

Mais que contre les deux extrémités de cette rangée, on pousse en même-tems d'une force égale deux boules, alors la rangée entiere demeurera immobile, & ces deux boules se réfléchiront avec tout leur mouvement. Il faut donc que deux mouvemens directement contraires ayent passé dans le même instant tout le long de la rangée, & que chaque boule qui la composoit les ait transmis tous deux ensemble. C'est-là l'image d'une particule de

matiere éthérée, qui sert en même-tems à des ondes de lumiere toutes opposées. *1679.*

Dans ce sistéme des Ondes, chaque point du corps lumineux en forme une dont il est le centre, & ce qui fait que ces ondes, qui ne paroissent être qu'un leger ébranlement d'un fluide, se conservent pendant des espaces aussi prodigieux que la distance d'ici au Soleil, ou aux Etoiles, c'est que dans ces grands éloignemens, un très-grand nombre de points lumineux s'unissent pour ne former sensiblement qu'une seule onde. Et de plus, dans le moindre tems imaginable, chaque point lumineux, violemment agité comme il est, frappe la matiere éthérée d'une infinité de coups redoublés, qui fortifient l'effet les uns des autres, & empêchent que l'onde ne s'efface.

Quand une onde est formée par un point lumineux, il se forme encore dans tout l'espace qu'elle enferme autant d'ondes particulieres, qu'il y a de points dans le fluide ébranlé; car chaque point du fluide se fait aussi centre d'une onde. La plus grande onde étant formée par le point lumineux, celles qui viennent de chaque point du fluide, sont d'autant plus grandes, que ces points du fluide sont plus proches du point lumineux; & si on veut marquer le terme, où la grande onde arrive dans un certain tems, il faut nécessairement que toutes ces petites ondes y arrivent avec elle, & ce sont autant de circonférences de cercle plus petites qui touchent toutes, chacune en un point, la grande circonférence. Par-là, il est visible qu'elles la fortifient, & augmentent l'effet dont elle est capable. Hors les points, où ces petites circonférences touchent la grande, elles ne la fortifient point, puisqu'elles ne s'y joignent pas; & faute de ce secours, la grande peut devenir incapable d'un effet sensible. Les petites en sont incapables aussi hors dans les points où elles touchent la grande, car ce n'est que dans ces mêmes

1679. points où elles se joignent les unes aux autres.

Cela servoit à M. Hughuens pour prévenir une difficulté qui naissoit de son sistéme. Il est certain qu'un objet lumineux vû par une ouverture, n'est vû qu'entre deux lignes droites tirées par les extrémités du diametre de cette ouverture; & cependant si la lumiere se répand par ondes, elle se répand incontestablement hors de cet espace. Mais il est certain aussi que ce qui s'y en répand, ce ne sont plus que des restes d'ondes particulieres, qui ne touchent plus la totale, & ne se touchent plus les unes les autres; & tous les points d'attouchement sont nécessairement compris entre les deux lignes droites menées par les extrémités de l'ouverture, puisque ces lignes étant tirées du point lumineux, centre de l'onde totale, & passant par les centres des ondes particulieres, elles leur sont perpendiculaires à toutes, & par conséquent vont à leurs Tangentes.

Sur cette idée, qu'un rayon de lumiere est toujours une ligne droite perpendiculaire à l'onde totale & aux particulieres, M. Hughuens expliquoit sans peine les proprietés de la Réfléxion, & de la Réfraction. Nous ne nous y arrêterons pas, parce que les suites de ces principes sont assés claires pour ceux qui sont Géometres, & trop géometriques pour ceux qui ne le sont pas.

Une des plus considérables suites de son sistéme, étoit l'explication des surprenantes réfractions du Cristal d'Islande, qui renversoient tout ce qu'on avoit crû jusque-là de plus incontestable sur la lumiere.

Ce Cristal, qui n'a été connu qu'en 1670 par un Livre que M. Erasme Bartholin, Danois, en donna au public, suffiroit seul pour donner aux Philosophes, & une grande défiance des principes que l'on croit généraux, & une grande idée de la varieté qui régne dans la Nature.

Dans tous les différens corps diaphanes que nous

connoissions jusque-là, 1. Il n'y a qu'une seule & simple réfraction pour un rayon. 2. Tous les rayons obliques se rompent, & le perpendiculaire seul ne se rompt point. 3. Le rayon incident, & le rompu, sont toujours dans un même plan perpendiculaire à la surface du diaphane. 4. Quelques angles que le rayon incident, & le rompu fassent avec la perpendiculaire, les sinus de ces angles ont toujours entre-eux une proportion constante, de 4 à 3 dans l'eau, de 3 à 2 dans le verre. 1679.

Le Cristal d'Islande détruit toutes ces régles, & en a d'autres qui lui sont particulieres. 1. Un rayon tombant sur une de ses surfaces, se partage en deux, ce qui fait paroître doubles les objets vûs au travers de ce Cristal, sur tout ceux qui sont appliqués tout contre. 2. Le rayon perpendiculaire se rompt, & il y a des rayons obliques qui passent tout droit. 3. Après que les rayons qui sont tombés d'un certain sens, se sont rompus, ils se détournent à droite ou à gauche du plan perpendiculaire où ils étoient en tombant, ce qui est un détour singulier, différent de celui de la réfraction. 4. Un rayon s'étant partagé en deux à la rencontre du cristal, l'un des deux nouveaux rayons qui s'en sont formés, a une réfraction réglée par une certaine proportion constante des sinus, ainsi que dans les autres diaphanes; l'autre a une réfraction réglée par d'autres grandeurs, & cette réfraction différente de la réguliere se divise en deux espéces qui se réglent par deux sortes de proportions différentes, selon que les rayons sont tombés d'un certain sens ou d'un autre. Comme dans la double réfraction d'un même rayon, la réguliere accompagne toujours l'une ou l'autre des deux irrégulieres, il arrive qu'un papier où il y a quelques lettres marquées, étant posé sous ce Cristal, on voit ces lettres écrites comme dans deux étages différens tout à la fois. L'étage produit par la réfraction réguliere qui ne change point, est toujours à

1679. la même hauteur; mais l'autre est plus haut, ou plus bas, selon celle des deux réfractions irrégulieres qui agit alors.

Avant que M. Hughuens eût imaginé le sistéme des Ondes, ces phénomenes lui paroissoient absolument inexplicables.

Selon lui, la réfraction commune consiste en ce que les ondes de la matiere éthérée passent au travers d'un corps transparent, du verre, par exemple, avec plus de difficulté, & plus lentement qu'elles ne faisoient au travers de l'air. De 3 dégrés de vîtesse qu'elles avoient dans l'air, elles n'en ont plus que 2 dans le verre. C'est ce changement de vîtesse, toujours le même, qui régle la proportion constante de la réfraction, ou des sinus, de 3 a 2.

Il prétendoit encore qu'un corps peut être transparent en deux manieres, ou parce que les intervalles que laissent entre-elles ses parties solides sont remplies de matiere éthérée, dans laquelle les ondes se continüent, ou parce que ses parties solides étant dures & à ressort, prennent elles-mêmes le mouvement d'ondulation, aussi bien que la matiere éthérée. Quand la réfraction est de cette seconde espéce, il est fort vraisemblable que le mouvement d'ondulation se rallentisse davantage, & que par conséquent la proportion de la refraction devienne différente.

Si la réfraction se faisoit dans quelque corps diaphane de ces deux manieres tout à la fois, comme ces deux réfractions seroient différentes, & qu'elles éleveroient différemment le même objet vû au travers du diaphane, elles le feroient paroître double; & c'est ce que M. Hughuens avoit observé avec soin dans le cristal commun, qui par-là ne peut servir aux Lunettes d'Approche, ausquelles il seroit d'ailleurs si propre par la netteté de sa transparence.

Cette

Cette double émanation d'ondes obſervée dans le criſtal commun, ſervit à M. Hughuens de dégré pour aller juſqu'au principe de toutes les biſarreries du Criſtal d'Iſlande. Les deux ondulations dans le criſtal commun ſont toutes deux circulaires, l'une ſeulement un peu plus lente que l'autre, ce qui ne change point l'eſpéce de l'onde, & n'empêche point que les ſinus ne réglent toujours les deux réfractions, quoi qu'ils les réglent en même tems ſelon deux proportions différentes. Mais M. Hughuens, obligé de recourir à quelque choſe de plus extraordinaire, s'aviſa d'eſſayer ſi en ſuppoſant dans le Criſtal d'Iſlande une double émanation d'ondes, mais dont les unes ſeroient circulaires, les autres ovales, il pourroit ſatisfaire à la ſingularité des Phénomenes. 1679.

Cette idée lui réüſſit. Les ondes circulaires ſont pour les réfractions régulieres de ce criſtal, & les ovales pour les irrégulieres. Ces ondes ovales cauſent des réfractions à des rayons perpendiculaires, empêchent des rayons obliques de ſe rompre, font dépendre de certaines grandeurs différentes des ſinus, la proportion de la réfraction, enfin exécutent aſſés naturellement tout ce que les Phénomenes demandent.

Mais quelque commodes qu'elles fuſſent, il reſtoit encore à découvrir ce qui les déterminoit dans le Criſtal d'Iſlande à être ovales, au-lieu qu'elles ſont circulaires par tout ailleurs, & il n'étoit pas moins difficile de juſtifier une ſuppoſition ſi heureuſe, qu'il l'avoit été de l'imaginer. Sans doute, il n'y a que la figure des parties inſenſibles du Criſtal d'Iſlande, qui puiſſe changer celle que les ondes ont naturellement; mais c'eſt encore une recherche bien délicate, que de deviner la configuration interieure de ces parties. Ce Criſtal a auſſi des Phénomenes très-particuliers, qui ne regardent que ſon tiſſu & ſa compoſition, & qui augmentent beaucoup la difficulté de le connoître.

1679. M. Hughuens, après avoir ſuivi juſqu'au bout tant de Phénomenes extraordinaires, dont il pouvoit ſe flater d'avoir trouvé le nœud, finiſſoit cependant par avoüer avec courage, & en grand-homme, qu'il en reſtoit un où il ne lui étoit pas poſſible de pénétrer. Deux morceaux de ce Criſtal étant poſés de ſorte que tous les côtés de l'un ſoient paralleles à ceux de l'autre, ſoit qu'on laiſſe de l'eſpace entre-eux, ou qu'on n'y en laiſſe point, un rayon qui ſe ſera partagé en deux dans le premier criſtal, & qui aura fait une réfraction réguliere & une irréguliere, ne ſe partagera plus en entrant dans le ſecond; mais le rayon qui a été fait de la réfraction réguliere y en fera encore une, & de même l'autre rayon ſuivra ſa route. Dans une autre poſition des criſtaux, les deux rayons venus d'un ſeul rayon, en paſſant du criſtal ſupérieur dans l'inférieur, font échange de leurs réfractions. Dans toutes les autres poſitions, un rayon ſe répartage de nouveau en deux. On diroit que la Nature a eu peur que ce criſtal ne fût pas une Enigme aſſés inexplicable pour les Philoſophes, & qu'elle l'a chargée à plaiſir d'obſcurités & de difficultés.

De toutes ces conſidérations, M. Hughuens paſſoit enfin à celle des Lignes Courbes, qui peuvent ſervir à réünir les rayons de lumiere, ſoit par réfléxion, ſoit par réfraction. M. Deſcartes appliqua à ce ſujet ſa ſubtile Géometrie, & ouvrit de grandes vûës à tous les Mathématiciens. Auſſi M. Hughuens, qui traitoit ce même ſujet fort à fond, & fort ingénieuſement, ne manqua-t'il pas de lui en rendre une eſpéce d'hommage.

DES COULEURS.

APRE'S la Lumiere, viennent naturellement les Couleurs. Les yeux n'ont qu'à s'ouvrir pour les voir; mais les yeux de l'Esprit ne les voyent pas avec la même facilité, & ce qui rend tout visible est pour eux très-difficile à découvrir. M. Mariotte travailla long-tems sur cette matiere, une des plus délicates de toute la Physique. Celles de cette espéce lui convenoient particulierement, à cause du génie singulier qu'il avoit pour des observations fines, & pour les expériences qu'il faloit imaginer heureusement, & exécuter avec dexterité.

Il commença par les couleurs que causent les réfractions.

Un rayon, non pas pris pour une ligne Mathématique, & sans largeur, mais pour un très-petit faisseau de pareilles lignes lumineuses, qui a passé par une petite ouverture, se teint de différentes couleurs très-vives, après avoir passé au travers d'un verre sans couleur, taillé en prisme triangulaire. Pour découvrir comment cela se fait, il faut suivre attentivement le rayon dans sa route, calculer avec le secours de la Géometrie chaque détour qu'il est obligé de faire par les loix de la réfraction, & lorsqu'il entre dans le verre, & lorsqu'il en sort, l'observer en différens chemins pour en faire ensuite des comparaisons; enfin, ce qui surprendroit peut-être ceux qui ne connoissent pas toute l'étenduë des usages de la Géometrie, dresser des Tables où des angles, & des nombres représentent & déterminent les différentes couleurs.

Après toute cette recherche, dont nous retranchons

1679. les épines, pour n'en donner que le fruit, voici ce que M. Mariotte trouva.

Un rayon qui par la réfraction se détourne de sa premiere ligne droite pour en suivre une autre, se courbe en quelque façon, & l'endroit où se fait cette courbure a une espéce de convexité en-dehors, & de concavité en-dedans. Lorsque le petit rayon solide a passé au travers du verre triangulaire, & qu'il va peindre des couleurs sur une surface blanche où il est reçû, le rouge ou le jaune sont toujours dans la convexité de sa courbure, & le violet ou le bleu dans la concavité.

Ces couleurs sont tellement attachées à ces différences de courbure, que si lorsque le rayon passe de l'air dans le verre, & repasse du verre dans l'air, ses parties qui étoient dans la convexité de la courbure, par la premiere réfraction, viennent par la seconde à être dans la concavité, & que ces deux courbures soient égales, aussi-bien que contraires, le rayon ne prend aucune couleur, & n'a que sa blancheur naturelle, qui dans tout ceci n'est point comptée pour une couleur.

Si les deux courbures contraires, c'est-à-dire, dont l'une met dans la concavité les parties du rayon que l'autre avoit mises dans la convexité, ne sont pas égales, on voit des couleurs, mais foibles, reste de la plus forte réfraction, qui n'a pas été entierement détruite par l'autre.

De-là il est aisé de juger, que si les courbures des deux réfractions conspirent au même effet, les couleurs en doivent être beaucoup plus vives.

Cette vivacité de couleurs dépend non-seulement de l'accord des réfractions, mais encore de la force de chacune. On sait que comme les rayons, lorsqu'ils sont perpendiculaires, n'ont point de réfraction, ils en ont une d'autant plus forte qu'ils sont plus éloignés d'être perpendiculaires.

Quand le rayon a traversé le verre, si on le reçoit tout auprès, on ne voit encore que de la blancheur, parce que comme le rayon solide va toujours en s'ouvrant, & en s'élargissant, ses différentes parties qui ont été teintes, ou en rouge, ou en violet, par les deux courbures, sont encore trop serrées à la sortie du verre, & détruisent mutuellement leurs couleurs. Car la lumiere forte est toujours blanche; & ce qui le prouve bien, c'est que quand des rayons ont passé au travers d'une loupe de verre coloré, qui leur a donné sa couleur, ils la perdent dans le foyer, où ils sont tous réünis, & la reprennent encore au-delà. 1679.

Le rayon qui s'est coloré par les réfractions ne manifeste donc ses couleurs qu'à quelque distance du verre, & cette distance est plus petite quand les réfractions ont été fortes, & que de plus, elles se sont accordées à mettre les mêmes parties du rayon dans la convexité, ou dans la concavité de la courbure.

Il y a encore sur la distance où les couleurs paroissent une circonstance à observer. Quand on fait entrer un rayon solide par une petite ouverture, deux rayons partis des deux extrémités du Soleil, passent par les deux extrémités de l'ouverture; & comme elle est plus petite que le diametre apparent du Soleil, ils vont se couper à une certaine distance au-delà. Le point où ils se coupent est le sommet d'un triangle, qui a pour base le diametre de l'ouverture, &, s'il est prolongé jusqu'au Soleil, tout le diametre du Soleil. Le Soleil tout entier rayonne dans tout ce triangle; & comme sa lumiere y est trop forte, il ne s'y fait point de couleurs. Mais il s'en peut faire aux deux côtés de ce triangle en dehors, où il ne passe des rayons que de quelques parties du Soleil seulement; il s'en peut faire aussi au-delà du sommet, car il s'y forme un triangle opposé, qui s'élargit toujours ensuite, & où la lumiere va toujours en s'affoiblissant.

1679. Si l'on reçoit donc le petit rayon ſolide plus près de l'ouverture que n'eſt la pointe de ce triangle éclairé par tout le Soleil, on ne voit que de la blancheur au milieu; d'un côté, c'eſt-à-dire vers la convexité de la courbure, on voit du rouge & du jaune; de l'autre, où eſt la convexité, on voit du bleu & du violet. L'ordre eſt tel, le rouge, le jaune, le blanc, le bleu, le violet. Le rouge répond au violet, le jaune au bleu. Il faut remarquer que ces quatre couleurs ne paroiſſent pas toujours enſemble. Dans les petites diſtances on voit le jaune & le bleu, & l'on ne voit pas encore le rouge & le violet. Ces deux dernieres couleurs ne ſe développent qu'après avoir traverſé un plus long eſpace.

Si le rayon eſt reçû un peu au-delà du point où ſe termine le triangle de l'entiere illumination, il ne paroît plus de blancheur entre le jaune & le bleu, & la ſuite des couleurs eſt continuë.

Mais comme à une diſtance encore plus grande, les parties du rayon ſolide qui forment le jaune & le bleu ſe croiſent, & paſſent l'une ſur l'autre, ce mêlange forme du vert. On ſait aſſés que le vert ſe fait du jaune & du bleu mêlés également, & qu'une Jonquille vûë au travers de la flame bleuë de l'eau-de-vie, paroît verte.

Les parties du rayon ſolide, ou, ſi l'on veut, les rayons qui font les différentes couleurs, ont une proprieté ſinguliere; ils ne ſuivent point exactement les loix de la réfraction, ces mêmes loix qu'ils ſuivroient à la rigueur, s'ils ne faiſoient point de couleurs.

M. Mariotte découvrit que ceux qui font le rouge ou le jaune, ont une réfraction plus petite; & ceux qui font le bleu ou le violet, une plus grande qu'ils ne devroient avoir, ſelon la proportion réglée des ſinus. Ainſi puiſque des parties extrêmes du rayon ſolide, celles qui ſont dans la convexité s'approchent moins du milieu, & que celles qui ſont dans la concavité, s'en éloignent plus

qu'il ne faudroit régulierement, tout le rayon en eſt, 1679.
pour ainſi dire, groſſi & élargi, à peu près comme un Jet-d'Eau dont les parties intérieures pouſſent en-dehors, & écartent les extérieures. De-là vient que la baſe du rayon coloré eſt plus grande, ſelon l'ordre des couleurs, qu'elle ne devroit être.

Tout ce que nous rapportons ici ſur les Couleurs, ce ne ſont que des faits. Mais quelle eſt cette vertu qu'a la convexité de la courbure du rayon pour produire du rouge ou du jaune? Quelle eſt celle de la concavité pour faire du bleu ou du violet? Quelle eſt la différence eſſentielle du mouvement de la lumiere dans ces deux extrémités? Pourquoi les rayons qui ſe colorent ſont-ils diſpenſés des loix exactes de la réfraction?

A tout cela M. Mariotte répond, qu'il ne croit pas poſſible d'en donner les véritables cauſes. Content d'avoir découvert par des Obſervations, qui lui ont autant coûté qu'un ſiſtéme, des faits aſſés cachés, qui ne ſe démentent jamais; il les prend pour des principes d'expérience, & du reſte ſe renferme dans une ſage ignorance, préférable à de téméraires hipothéſes. Après tout, n'en ſeroit-ce pas bien aſſés pour nous, ſi nous ſavions ſûrement ſur chaque ſujet ce fait que la Nature; & ne devrions-nous pas à ce prix-là renoncer à la connoiſſance des cauſes?

M. Mariotte, ſur ſes principes d'expérience tels que nous les avons rapportés, explique pluſieurs apparences différentes, & principalement les apparences Céleſtes, l'Arc-en-Ciel, les Couronnes des Aſtres, les Parélies.

M. Deſcartes a donné une explication de l'Arc-en-Ciel ſi géometrique, que l'on ne croiroit pas qu'il y eût rien à déſirer. Cependant à y regarder de bien près, on voit qu'il s'eſt mépris en établiſſant certaines choſes, dont M. Mariotte avoit découvert l'erreur par ſes expé-

1679. riences. Ainsi il s'est cru en droit de donner de nouveau l'explication de l'Arc-en-Ciel rectifiée par ces principes.

Pour former l'Arc-en-Ciel, il faut que des rayons du Soleil se rompent d'abord dans une goutte de pluye; qu'ensuite allant frapper contre le fond de la goutte, ils se réfléchissent; qu'enfin ils ressortent de la goutte par une seconde refraction, & viennent à notre œil.

Comme ces mêmes rayons doivent être colorés, il faut que les deux réfractions n'ayent pas détruit l'effet l'une de l'autre; & comme ils doivent porter leurs couleurs jusqu'à notre œil à une assés grande distance, il faut aussi qu'il y en ait une assés grande quantité qui viennent à notre œil assés serrés, & avec peu d'écart, c'est-à-dire, qui soient partis de la goutte sous un très-petit angle.

Pour découvrir quels sont les rayons qui ont ces deux conditions indispensables, il est nécessaire de suivre avec le calcul géometrique le chemin que font en entrant dans la goutte, & en sortant, & de-là jusqu'à notre œil tous les différens rayons qui peuvent tomber sur cette goutte avec quelque angle d'incidence que ce soit.

Cela fait, on trouve que les rayons utiles pour le Phénomene étant parvenus à l'œil, font avec une ligne qui passeroit du centre du Soleil par l'œil, un angle de 39, 40, 41, ou 42 dégrés. Cette ligne est d'un grand usage dans toute cette matiere, elle détermine quelle est la hauteur de l'Arc-en-Ciel par rapport au Soleil; s'il est à l'horison, elle est horisontale; & alors par conséquent l'Arc en-Ciel est élevé de 42 dégrés. A mesure que le Soleil s'éleve, cette ligne imaginaire s'abaisse, & entre dans la terre, & l'Arc-en-Ciel n'a d'élevation que ce que le Soleil en a de moins que 42 dégrés, ensorte qu'à 42 dégrés d'élevation du Soleil, & au-dessus, il n'y a plus d'Arc-en-Ciel.

Cette

Cette ligne directe tirée du centre du Soleil par le centre de l'œil, est toujours dans tous les autres Phénomenes, celle à laquelle on compare les rayons qui viennent à l'œil après des réfractions, pour trouver quelle situation doivent avoir, à l'égard du Soleil, les Phénomenes qu'ils produisent. 1679.

Par-là, on voit, par exemple, que l'Arc-en-Ciel extérieur, formé par des rayons qui ont été réfléchis deux fois dans la goutte entre les deux réfractions, & qui par conséquent doivent être plus foibles que ceux de l'Arc-en-Ciel interieur, fait dans sa plus grande élevation sur l'horison un angle de 51 dégrés, ou environ.

Dans les autres Phénomenes, comme dans les grandes & les petites Couronnes qui paroissent quelquefois avec des couleurs à certaines distances autour du Soleil ou de la Lune, & dans les Parélies qui accompagnent quelquefois les Couronnes du Soleil, il n'est plus question que d'imaginer qu'elles doivent être, & quelles figures doivent avoir les matieres répanduës dans l'air, qui rompront les rayons des Astres, de sorte qu'ils fassent avec la ligne tirée directement du Soleil par l'œil, les angles nécessaires, & que leurs couleurs soient disposées comme il faut.

M. Mariotte attribuoit à des vapeurs aqueuses de figure ronde les petites Couronnes de 4 ou 5 dégrés de diametre, terminées à l'extérieur par un rouge obscur, avec du bleu en-dedans. Et ce qui rend la conjecture certaine, c'est que l'on voit des Couronnes toutes pareilles autour de la flame d'une chandelle vûë à travers les vapeurs épaisses qui sortent d'un vaisseau plein d'eau boüillante pendant un grand froid.

Il attribuoit les grandes Couronnes, qui ont environ 45 dégrés de diametre, à de petits filamens de nége qui flotent dans l'air, mediocrement transparens, & qui ont la figure d'un prisme triangulaire équilateral ; & pour les Parélies, qui sont ordinairement dans la cir-

1679. conférence de ces grandes Couronnes à même hauteur que le Soleil, il les rapportoit à quelques-uns de ces petits prismes de nége, qui ayant une de leurs extrémités plus pesante que l'autre, étoient obligés de se tenir dans une situation perpendiculaire à l'horison. C'est à la Géometrie & au Calcul à justifier toutes ces idées.

Toutes ces couleurs dont nous avons parlé jusqu'ici, n'ont été traitées par les anciens Philosophes, que de couleurs apparentes; quoi qu'en ce genre-là ce soit être que de paroître. Il est vrai du moins qu'elles ne sont pas attachées à leurs sujets, & qu'elles changent suivant plusieurs circonstances différentes. Outre celles qui se font manifestement par des réfractions de lumiere au travers du verre ou de l'eau, il y en à qui sont, quoique moins sensiblement, de la même nature, & qui sont formées par des réfractions de lumiere au travers de quelques-autres matieres transparentes. On les reconnoît à ce qu'elles changent selon la position des yeux. Ainsi dans les Opales, & dans la Nacre de Perle, un même endroit paroît successivement rouge, ou vert, selon qu'il est vû plus ou moins obliquement, preuve certaine que les différentes parties du rayon que l'on reçoit ne sont différentes que par rapport à la convexité, ou à la concavité de la courbure, & qu'elles tirent de-là leurs couleurs.

Il ne faut pas confondre avec ces sortes de couleurs, les couleurs changeantes, telles que celles du col d'un Pigeon. Ce n'est pas le même endroit de la plume qui paroît rouge ou vert, selon que l'œil, différemment posé reçoit différentes parties du même rayon, ce sont différentes parties de la plume qui sont alternativement rouges & vertes, ainsi qu'on le voit sensiblement par le Microscope; & c'est ce que l'art a imité dans les étoffes changeantes, où la trame est d'une couleur, & l'enflure d'une autre.

Il y a donc des couleurs indépendantes des réfractions,

soit qu'elles se fassent par une réfléxion simple, soit qu'il y entre des réfractions, mais inutiles. 1679.

Car que la lumiere pénétre deux surfaces paralleles, ou qu'en ayant pénétré une elle se réfléchisse sur l'autre, & ressorte dans l'air, en traversant la premiere une seconde fois, ce sont deux réfractions, mais qui ne produisent point de couleurs, parce que l'une détruit absolument l'effet de l'autre.

Aussi M. Mariotte, en faisant plusieurs Observations très-délicates sur les bouteilles de Savon, remarque que dans le commencement qu'elles sont formées, si l'eau étoit peu chargée de Savon, on ne voit point de couleurs. Elles ne paroissent que quelque tems après, & elles commencent vers le haut, parce qu'il y a des parties subtiles de l'huile & du sel alcali du savon, qui après avoir été pendant les premiers momens uniformément mélés avec l'eau, s'en séparent bien-tôt, & montent par leur légereté. Alors elles font sur la surface convexe de la bouteille, de petites rides apparemment circulaires; & c'est là que se font les réfractions & les couleurs, qui ne se pouvoient pas former auparavant dans les deux surfaces paralleles de la bouteille, l'extérieure, & l'intérieure.

Quoique les couleurs fixes ne soient pas produites par les réfractions, elles le sont cependant, selon M. Mariotte, par le passage de la lumiere au travers d'une matiere fine & délicate qui couvre les objets, semblable à peu près à la fleur d'un grain de raisin, ou d'une prune.

Les rayons traversant cette matiere, s'y colorent, & rencontrant les parties plus solides du corps, se réfléchissent à nos yeux.

C'est ainsi qu'un rayon passant au travers d'un verre plat coloré, en prend la couleur, non par ses réfractions, qui sont alors inutiles, mais par son seul passage, ensorte qu'il ne se coloreroit pas moins quand il

1679. passeroit perpendiculairement, & par conséquent sans réfraction.

Il est vrai qu'il seroit fort difficile d'expliquer comment ce rayon prend la teinture du verre; mais enfin il la prend. M. Mariotte se contente de ce principe d'expérience, & suppose sur tous les corps qui ont des couleurs fixes, un matiere très-déliée, disposée à teindre les rayons de telle, ou de telle couleur.

Elle peut être mélée parmi les parties solides des corps, & on peut aussi l'en tirer, sans changer leur tissu ni leurs configurations.

Le bois de Brésil, boüilli dans plusieurs eaux, y laisse presque toute sa teinture rouge, sans que la consistance de ses fibres en reçoivent aucun changement sensible. Le Corail rouge perd en peu de tems toute sa teinture par un feu médiocre.

Cette même matiere peut passer dans plusieurs corps de suite; ce qui marque encore combien elle est légere, & superficielle sur les corps. Les Plumassiers font passer dans leurs plumes la couleur des laines teintes en écarlate, sans qu'elle en reçoive aucune diminution sensible de beauté.

On ne s'attendroit peut-être pas que la Géometrie pût démontrer pourquoi un Rubis est plus beau qu'un Verre teint d'une aussi belle couleur, & taillé de même. Cependant il est certain qu'elle étend jusque-là son pouvoir. Comme le Rubis est plus solide que le Verre, la réfraction s'y fait selon une autre proportion; & le calcul du chemin des rayons étant fait sur ce pied-là, il se trouve que de ceux qui ont traversé le Rubis, & sont arrivés à sa seconde surface, il y en a beaucoup plus qui s'y réfléchissent vers l'œil, en traversant le rubis une seconde fois, que s'ils avoient traversé un verre d'ailleurs tout semblable. Outre que les rayons sont en plus grande quantité, ils se teignent encore plus fortement par ce double

paſſage au travers de la matiere colorée. 1679.

C'eſt pour ne point perdre les rayons qui ne ſe réfléchiroient pas ſur la ſeconde ſurface du Rubis, & qui paſſeroient dans l'air; & c'eſt pour les colorer encore davantage, que l'on met ſous le Rubis une feuille de la même couleur. Si on la mettoit ſous un verre d'un auſſi beau rouge, il ſeroit auſſi beau que le Rubis, parce que toute la lumiere repaſſeroit également, & avec les mêmes avantages au travers du verre. Qu'au lieu de cette feuille, on métte immediatement ſous le Rubis de l'eau contenuë dans un vaiſſeau dont le fond ſoit obſcur, preſque toute la couleur du Rubis diſparoîtra, parce que la réfraction de la lumiere qui paſſe du Rubis dans l'eau étant fort petite, c'eſt-à-dire, le Rubis & l'eau étant, à l'égard de la lumiere, deux milieux peu différens, elle paſſera preſque entiere du Rubis dans l'eau, où elle s'amortira ſur le fond obſcur.

La Chimie ſait tirer la teinture des mixtes, la leur rendre, enfin ſe jouer des couleurs en différentes manieres. Que du bois de Bréſil ait trempé 3 ou 4 heures dans du jus de Citron, ce jus eſt tout auſſi clair qu'auparavant; mais qu'on y verſe 3 ou 4 gouttes d'huile de tartre, on voit toute cette liqueur d'un fort beau rouge. C'eſt que le jus de Citron, en tirant la teinture du bois l'avoit diſſoute, & par-là l'avoit renduë inviſible, comme les métaux même le deviennent quand toutes leurs parties ſéparées nagent dans les diſſolvans. Mais l'alcali de l'huile de tartre ſe joignant à l'acide du jus de citron, lui fait abandonner la matiere colorée qu'il tenoit diſſoute, & le force à la laiſſer paroître. Quelquefois il arrive que les teintures tirées par les acides s'évaporent en même-tems, & alors les acalis n'y peuvent rien pour les revivifier. Le jus de citron enleve toute la rougeur du corail, & le blanchit; mais l'huile de tartre, qui eſt un puiſſant alcali, ne fait point reparoître cette couleur; elle s'eſt diſſipée.

1679. La vertu qu'ont les acides de rougir la ſolution des fleurs bleuës ou violettes, & les alcalis de la verdir, eſt preſentement trop connuë pour nous y arrêter. Le moyen le plus ſûr que la Chimie ait pû imaginer pour découvrir les acides, c'eſt de les éprouver par la ſolution de Tourneſol, qui eſt bleuë. S'ils la rougiſſent, ils ſont acides.

Il reſte les couleurs des corps lumineux. Dès que la lumiere eſt forte & réünie, elle eſt blanche. Si elle eſt mélée d'exhalaiſons groſſieres & terreſtres, elle eſt rouge ou jaune. Si les exhalaiſons ſont plus ſubtiles, ou plus ſulphurées, elle eſt bleuë. Ainſi le Soleil & la Lune paroiſſent rouges à l'horiſon, tant à cauſe des fumées, que des exhalaiſons ſalpétreuſes de la terre, dont une plus grande quantité eſt alors traverſée par la lumiere. Des fumées ſeules, ſuffiroient pour cet effet. Le Soleil vû au travers d'un verre noirci d'ancre eſt rouge. Les exalaiſons nitreuſes ſuffiroient auſſi. Une chandelle eſt toute rouge, ſi elle eſt au-delà des fumées du ſalpétre quand on le diſtille.

Le trait de flame que le ſouflet de l'Emailleur pouſſe contre le verre eſt bleu, parce qu'il eſt pur & délié; mais dès qu'il a enflamé le verre, il devient rouge ou jaune après l'avoir traverſé, parce qu'il emporte avec ſoy quelques exhalaiſons groſſieres de cette matiére. La flame d'une chandelle eſt bleuë vers le bas, où elle n'eſt encore produite que par un petit nombre de parties ſubtiles allumées, elle eſt blanche au milieu, par l'union des flames bleuës du deſſous, qui ſe mêlent en s'élevant avec celles de deſſus, elle eſt jaune ou rouge en-haut, parce qu'il s'y mêle des fumées groſſieres des parties baſſes déja éteintes.

Après cela il eſt aiſé de comprendre pourquoi un charbon allumé eſt rouge, & pourquoi ſa derniere parcelle qui demeure en feu paroît très-blanche & très-éclatante un

moment avant que de s'éteindre. Il n'y a plus aucun mélange de fumées terrestres qui puisse l'obscurcir & la rougir. 1679.

A l'occasion de ces matiéres, M. Mariotte fait une remarque assés curieuse. La chaleur du Soleil ne se sépare point de sa lumiere, elles traversent ensemble les corps transparents; mais il n'en va pas de même de la lumiere & de la chaleur du feu. Que l'on dispose un miroir concave devant le feu, ensorte qu'on ne puisse souffrir la main que très-peu de tems à la chaleur qu'il y aura à son foyer; qu'ensuite on mette une glace devant le Miroir, la lumiere du foyer sera presqu'aussi vive qu'auparavant, & l'on ne sentira plus aucune chaleur; & quand même on approcheroit le Miroir du feu plus qu'on n'avoit fait d'abord, ensorte que la lumiere du foyer fut plus grande, l'effet de la chaleur n'en seroit pas pour cela plus sensible.

ASTRONOMIE.

MESSIEURS Cassini & De La Hire observerent le 5 Juin une Eclipse de Jupiter & de ses Satellites par la Lune. Ces Planettes ne parurent point changer de figure à leur rencontre avec le Disque de la Lune; ce qui devroit arriver si la Lune étoit entourée d'une Atmosphére comme la Terre.

Voy. les Memoires, Tome 10. p. 620.

On observa avec beaucoup d'assiduité les Eclipses des Satellites de Jupiter pendant toute cette année, tant par rapport à la théorie même de ces Satellites, que par les grandes utilités qui en revenoient à la Geographie, à laquelle on commença dès lors de faire de grands changemens & de grandes corrections.

1679. Il étoit tems que l'Art d'obſerver porté à une ſi haute préciſion, produiſit des utilités ſenſibles. Le Roi donna ordre à l'Académie de faire une Carte de la France; il ſemble qu'il étoit à propos que ſa véritable poſition ſur le Globe de la Terre, fût plus exactement connuë, dans le tems qu'elle étoit plus célébre que jamais, & par la guerre qu'elle avoit ſoutenuë contre toute l'Europe, & par la paix qu'elle venoit de lui preſcrire.

MM. Picard & De La Hire partirent pour Breſt, qui eſt l'endroit le plus Occidental du Royaume, & un Port conſidérable. Ces deux raiſons les obligerent à commencer par-là la détermination des Longitudes. Ils ne les prirent point, comme font tous les Geographes, par rapport au premier Meridien qu'on a placé dans l'Iſle de Fer; la poſition de cette Iſle ne leur étoit pas aſſés connuë, & pouvoit bien n'être pas ſûre; la juſteſſe des nouvelles Obſervations a rendu toutes les anciennes ſuſpectes, ainſi ils réſolurent de ne régler les Meridiens que par rapport à celui de Paris, ſauf à le rapporter enſuite, s'il le faut, au Meridien de l'Iſle de Fer, quand on ſera ſûr de le bien connoître.

Ces deux Meſſieurs arrivés à Breſt, commencerent par s'aſſurer de l'état de leur Horloge à Pendule; & cette opération, qui n'eſt que préliminaire, ne laiſſe pas d'être longue, & aſſés difficile dans la préciſion qu'on y demande. Il s'agit de comparer très-juſte la Pendule, au Soleil & aux Etoiles fixes, pour ſçavoir s'il n'y a nulle différence de leur mouvement au ſien. La Pendule bien éprouvée, &, s'il eſt néceſſaire, bien corrigée, eſt enſuite un des principaux fondemens de tous les calculs.

La hauteur du Pole priſe par la plus grande hauteur Meridienne de l'Etoile polaire, ſe trouva à Breſt de 48° 23′ 30″. Et la différence des Meridiens de Paris & de

de Brest prise sur la même Eclipse du premier Satellite de Jupiter observée dans ces deux Villes, fut de 27′ 36″ d'heure, ou de 6 dégrés 54′. 1679.

De Brest MM. Picard & De La Hire allerent à Nantes, où ils firent encore les mêmes opérations.

1680.



ANNE'E MDCLXXX.

PHYSIQUE.

OBSERVATIONS DE PHYSIQUE générale.

1. Monsieur Dodart a fait voir des pierres lenticulaires qu'il a tirées d'une roche de la Montagne de Vauciennes près Villiers-Coterêt; ces pierres sont plates & rondes, un peu plus épaisses en leur milieu que vers leurs bords, & par-là ressemblent parfaitement à des Lentilles. Les plus grandes ont 6 lignes de diametre, elles sont lisses & très-dures. Elles sont composées de plusieurs couches, ce qui se connoît en les usant jusqu'à la moitié de leur épaisseur; car on voit alors 6 ou 7 traces en volute, dont l'œil est au centre de cette coupe; les deux ou trois révolutions qui sont à la circonférence sont semées de petits points.

Quand on coupe ces pierres dans leur plus grand diametre, on voit des traces ovales & concentriques distinguées les unes des autres par des petites loges creusées en croissant, dont les pointes sont tournées vers le centre

de l'ovale. Ces croiſſans ſe trouvent toujours placés entre les deux extrémités de deux ovales concèntriques. 1680.

La Roche d'où M. Dodart a tiré ces pierres, en eſt toute formée; elles y ſont mêlées ſans aucun ordre, par le moyen d'une eſpéce de mortier pierreux qui les tient toutes liées enſemble.

2. M. Perrault a dit que pour faire un ciment très-dur, il faut prendre du verre pilé, ſel marin, vinaigre & limaille de fer en égales portions, & les faire fermenter enſemble.

M. Huyghens a lû ſon Traité de l'Aiman.

BOTANIQUE ET CHIMIE.

ON avança beaucoup cette année le travail de l'Hiſtoire des Plantes; M. Marchant fit venir des pays étrangers plus de cinq cent différentes graines ou Plantes qui ne ſe trouvent point en ces Pays. Il les cultiva, & à meſure qu'elles fleuriſſoient, il en faiſoit la Deſcription, les fourniſſoit au Laboratoire pour les analyſer, & au Deſſinateur de l'Académie pour en faire les deſſeins. Il faiſoit cultiver au Jardin Royal celles qui ne ſe trouvoient que difficilement à la Campagne, & il donna cette année des Memoires pour y trouver aiſément celles qui y croiſſent.

M. Bourdelin analyſa auſſi cette année 90 Plantes,

1680. ſans compter pluſieurs autres matieres, comme la Térébentine, les Vers de terre, les Truffes, pluſieurs ſortes de chairs, du ſang caillé, & de la limphe de pluſieurs Animaux, les liqueurs acides de divers bois & de diverſes Plantes, &c.

ANATOMIE.

MOnſieur De La Hire fit voir à la Compagnie les deſſeins qu'il avoit faits de pluſieurs Poiſſons dans ſon Voyage de baſſe Brétagne, les mêmes dont M. Du Verney étudioit la ſtructure. Ces Poiſſons étoient au nombre de 17. ſçavoir, le Lieu, le Grondin, l'Ange, le Morgaſt, le Turbot, la Moruë, le Merlu, l'Araignée, la Julienne, le Cocq, ou la Dorée, ou le Poiſſon Saint Pierre, le Chat, le Saumon, la Vieille, l'Aloze, le Spinec, ou le Chien de Mer, le Congre & la Séche. On en remit les Deſſeins entre les mains de M. Perrault, pour en dreſſer les Memoires, comme il avoit fait des autres Animaux.

Le même M. Du Verney diſſéqua une Panthere qui avoit été apportée de Verſailles. Cet Animal reſſemble en bien des choſes au Tigre & au Léopard; on y voit les mêmes taches ſemées ſur la peau, une même forme extérieure une même habitude de corps, & une grande conformité dans leurs viſceres. Il en eſt à peu près de même du Chat-Pard. La Panthére diſſéquée par M. Du Verney parut être préciſément du même genre que le Léopard dont parle Oppien.

On diſſéqua auſſi alors une *Palette*, ainſi nommée de la figure de ſon bec; dans la ſuite on en examina trois autres; & l'on donna la Deſcription de ces Animaux au Public.

1680.

MATHEMATIQUE.

L'Astronomie donna occasion à M. Cassini d'imaginer une nouvelle progression de nombres, dans laquelle il découvrit plusieurs belles proprietés. Cette progression est telle, que les 2. premiers termes étant l'unité, le 3e. est la somme des deux premiers; le 4e. est la somme du second & du troisiéme; le 5e. est la somme du 3e. & du 4e; le 6e. est la somme du 4e. & du 5e. & ainsi de suite à l'infini en cette sorte.

A. 1. 1. 2. 3. 5. 8. 13. 21. 34. 55. 89. 144. &c.

Si l'on veut ne pas prendre l'unité pour les deux premiers termes, il suffit, & l'expression en est plus générale, que ces deux premiers termes soient égaux, par exemple, 2. 2. 4. 6. 10. 16. 26. 42. 68. &c. ou 10. 10. 20. 30. 50. 80. &c.

Si l'on prend trois termes quelconques de suite de cette progression, par exemple, 8. 13. 21. de la progression A. le quarré du terme moyen 13. ne différe que d'une unité du produit des deux extrêmes 8. & 21. Le quarré est 169. plus grand d'une unité que le produit 168. & ce quarré est moindre d'une unité que le produit, alternativement, par exemple, les trois termes suivans sont 13. 21. 34. le quarré de 21. est 441. moindre d'une unité que 442. produit de 13. par 34.

Si l'on prend 4. termes, le produit des extrêmes différe d'une unité du produit des moyens alternativement en plus & en moins.

Si l'on en prend 5. le quarré du terme moyen différe d'une unité du produit des deux intermédiaires, & de celui des deux extrêmes en plus pour l'un, & en moins

1680. pour l'autre, & cela encore alternativement.

Cette progression contient encore plusieurs autres proprietés qu'il seroit inutile de rapporter; il suffit maintenant de remarquer que de ce qui vient d'être dit, il suit que si l'on prend trois termes de cette progression, les deux premiers divisent le troisiéme terme en moyenne & extrême raison, le plus près qu'il est possible en nombres entiers, puisqu'il n'y a que l'unité de différence. On sçait que ce problême est impossible en nombres; & c'est ce qui donna occasion à M. Cassini d'imaginer cette Progression, dont il appliquoit l'usage à la Théorie des Planettes.

On s'exerça beaucoup sur la Dioptrique; M. Huyghens lut alors son Traité sur cette matiere, qui fut imprimé long-tems après. M. Picard commença de lire aussi son Traité des Lunetes-d'Approche, dans lequel il examinoit tout ce qui regarde la théorie & la pratique de cet Instrument; M. Auzout s'étoit autrefois appliqué à la même matiere, & il est facheux que nous n'ayons pas eu ces Ouvrages dans leur entiere perfection.

Voyez les Memoires Tome 6. p. 550.

M. Roëmer presenta un Triangle de cuivre pour servir de jauge aux ajustages, & mesurer la quantité d'eau qu'ils donnent, suivant la hauteur des Jets.

M. Couplet presenta aussi un Niveau d'une construction simple, & d'un usage facile.

M. De La Hire, qui travailloit pour lors à son grand Traité des Sections Coniques, imprimé depuis, c'est-à-dire en 1685. en lut cette année plusieurs morceaux; il donna aussi une Méthode universelle pour faire des Cadrans Solaires; la Gnomonique sur laquelle il méditoit, tiroit entre ses mains des grands secours des Sections Coniques; il falloit un Géometre, & un Géometre habile, pour rendre à cette Partie des Mathématiques, très-belle par elle-même, le lustre qu'elle

Voïez les Memoires, Tom. 10. p. 632.

fembloit avoir perdu, par l'ignorance de ceux à qui elle étoit, pour ainsi dire, abandonnée; il en composa dans la suite un Traité complet, dans lequel il joignit la pratique à la théorie d'une maniere propre à contenter également les Sçavans & ceux qui ne cherchent que le manuel de cette Science. 1680.

M. Huyghens donna aussi cette année plusieurs morceaux sur l'Algébre & sur la Géometrie; il inventa & proposa alors son Niveau à lunette, trop connu pour en faire ici la description, il le fit imprimer dans les Journaux, & il ajouta la demonstration de son usage.

Voyez les Memoires, Tom. 10. p. 634.

ASTRONOMIE.

On continua le Dessein de la Carte générale de la France par les ordres du Roi. MM. Picard & De La Hire furent cette année à Bayonne, & sur les Côtes de Guyenne, & de Xaintonge. Ils partirent au mois de Septembre, parce que dans cette saison il y avoit un plus grand nombre d'Observations à faire sur les Satellites de Jupiter: ils déterminerent la différence de Longitude & de Latitude entre l'Observatoire Royal & les Villes de Bayonne, Bordeaux & Royan. Ils prirent dans ces différens lieux la Déclinaison de l'Aiguille aimantée, & à Bayonne ils observerent l'heure de la Marée en différens jours, ainsi qu'ils l'avoient pratiqué à Brest l'année précédente.

Ces Observations donnoient la position juste des Côtes Occidentales de la France, c'est-à-dire, de la Brétagne, du Poitou, & de la Gascogne; d'ailleurs M. Richer, avant que de s'embarquer pour la Cayenne, avoit pris exactement la Hauteur du Pole de la Rochelle. Il ne restoit plus, pour achever de déterminer la position des

1680. Côtes de France ſur l'Ocean, que de faire les mêmes Obſervations ſur les Côtes Septentrionales de Brétagne, ſur celles de Normandie, de Picardie, & de Flandre. Ces Meſſieurs reçurent des ordres à cet effet. M. Picard alla du côté de Brétagne, & M. De La Hire alla en Flandre.

On faiſoit en même-tems à Paris les Obſervations correſpondantes à celles qu'ils faiſoient dans différens lieux. On reconnut par-là les grandes erreurs que les meilleurs Géographes avoient, ou commiſes, ou adoptées dans la poſition des principales Villes; erreurs apparemment indiſpenſables dans un tems où l'on manquoit de méthodes ſures pour les corriger, ou d'occaſions de pratiquer ces Méthodes.

Il étoit en effet très-difficile & très-long de déterminer les Longitudes des différens points de la Terre par les Eclipſes de la Lune; le ſeul moyen connu aux Anciens, & le ſeul qui fut ſûr avant la découverte des Satellites de Jupiter : les Eclipſes de Lune ſont très-rares, & demandent ſans comparaiſon plus d'appareil qne celle des Satellites de Jupiter, quoi qu'en effet on puiſſe les obſerver avec des Lunetes beaucoup plus petites : au-lieu que les Eclipſes des Satellites de Jupiter ſont très-fréquentes, puiſqu'en chaque année il en arrive ordinairement 1300.

Il y a plus encore, & on éprouva cette année la grande facilité de ces ſortes d'Eclipſes dans l'affaire des Longitudes. M. Caſſini qui avoit publié dès l'année 1668. les Tables des mouvemens de ces Satellites, les avoit comparé ſcrupuleuſement avec le Ciel depuis ce tems-là juſqu'en 1680. c'eſt-à-dire, pendant une Révolution entiere de Jupiter autour du Soleil; il avoit établi des corrections à faire à ſes Tables, & les Calculs faits en conſéquence de ces corrections répreſentoient ces Eclipſes à une minute tout au plus de l'Obſervation; par-là un

un Voyageur qui observeroit dans un lieu quelconque une Immersion du premier Satellite, par exemple, pouvoit dans un instant comparer son observation à un calcul très-court, qui lui représentoit l'Observation elle-même telle qu'elle avoit été faite sous le Meridien des Tables; & par ce moyen il déterminoit la Longitude du lieu de son Observation sans autre Correspondance; Si ce n'est pas là le véritable secret des Longitudes, au moins en approche-t'il de bien près. 1680.

A l'égard des Corrections que M. Cassini fit à ses Tables, nous ne parlerons ici, & même en peu de mots, que de celles du premier Satellite, d'autant plus qu'il en fit de nouvelles dans la suite.

Les Tables qu'il en avoit publiées en 1668. étoient fondées sur 16. années d'Observations, comparées aux plus anciennes faites par Galilée, dans le tems même de la découverte de ces Satellites; mais les Observations faites depuis 1668. ne s'accordoient plus avec ces Tables; elles montroient dans le mouvement du premier un retardement de plus de six dégrés de son cercle en 15. années, de sorte que les Tables ne représentoient son mouvement en 1680. qu'à 5. dégrés près, dont elles avançoient le Satellite plus qu'il n'étoit en effet. Cette différence viendroit-elle d'un retardement effectif? & ce retardement auroit-il lieu pour les autres Planettes, tant principales que secondaires, à proportion du plus ou du moins de durée de leurs Revolutions? On n'est pas encore en droit de l'assûrer, il faut une plus longue suite d'Observations pour prendre ce parti; il vaut mieux, comme fit M. Cassini, rejetter cette différence sur l'incertitude des Observations de Galilée, ausquelles les Tables de 1668. avoient été assujetties: C'est pour cela que M. Cassini en reformant ses Tables, abandonna les Observations de Galilée, & se fonda uniquement sur les siennes propres de 28. années, faites avec des Lunetes beaucoup

1680. plus parfaites que celles dont Galilée s'étoit servi, il aima mieux répresenter les Observations à venir que les anciennes.

Il augmenta la durée de la Révolution de ce Satellite établie dans ses premieres Tables d'une seconde d'heure, il fixa une nouvelle Epoque de son mouvement, & choisit l'Immersion arrivée le 21. Juillet 1680. à 13^h. 54. minutes.

Le 8. Avril à 7. heures du soir, M. Cassini revit la fameuse Tache de Jupiter, qui n'avoit pû être apperçuë pendant toute l'année précédente. C'est cette même Tache qui avoit servi à déterminer la periode du mouvement de Jupiter sur son Axe en 9. heures 56. minutes. Elle fut observée cette année au même endroit du Disque de Jupiter, où la Table de son mouvement demandoit qu'elle fut, tant les premieres Observations avoient été exactes.

SUR LES PERIODES LUNI-SOLAIRES, ou sur le Réglement des Temps.

LA Révolution apparente du Soleil autour de la Terre qui fait notre année, ne contient pas un nombre juste de jours; il y a des fractions, des heures, des minutes, & d'autres parties plus petites encore, qui font que le Soleil n'arrive pas au même point de son Orbite dans les mêmes heures, & dans les mêmes jours de l'année; on a même été long-tems à s'assûrer avec précision de la grandeur de l'année solaire; les erreurs qui ont échapé sur ce sujet aux Anciens Astronomes, ont plus d'une fois troublé l'ordre des Saisons, que divers Peuples ont taché assés inutilement de rétablir d'une maniere invariable.

Jules Cesar, environ l'an 44. avant J. C. reforma l'année sur le cours du Soleil, dont il détermina la durée de 365. jours 6. heures. Ces 6. heures au bout de 4. ans formoient un jour de plus, & par conséquent une année de 366. jours; mais cette année étoit trop grande, de sorte qu'au bout de 400. années, on avoit compté trois jours de trop, par-là l'Equinoxe avoit retrogradé de 3. jours dans le même intervalle de 400. ans, en sorte qu'en 1555. c'est-à-dire, seize siécles après la Reforme de Jules Cesar, il arrivoit 12. jours plûtôt, & alors il tomboit au 11. Mars à minuit environ. 1680.

On reforma donc de nouveau le Calendrier en 1582. & parce que l'on avoit d'ailleurs besoin que l'Equinoxe fut fixe dans un même jour de l'année, ou du moins qu'il ne s'en éloignât pas beaucoup, & qu'il y revint même au bout de certaines periodes; on chercha de telles periodes qui pussent ramener le Soleil au même point du Zodiaque, aux mêmes jours, & à la même heure.

Telle est celle de M. Cassini; il imagina un Cycle Solaire de 33 années, composé de 8 periodes de 4 années chacune, dont 3 sont communes, & une Bissextile; & outre cela d'une année simple commune; c'est-à-dire en général, de 7 periodes quadriennales Juliennes, & d'une periode de 5 années, dont 4 sont communes, & une Bissextile. Ce Cycle ramene le Soleil au même point du Zodiaque, au même jour de l'année, & à la même heure; & dans l'espace de ces 33 années, qui font la durée du Cycle, il ne peut y avoir un jour entier de différence dans le lieu du Soleil au même point du Zodiaque, ce qui d'un côté satisfait à l'intention du Concile de Nicée, qui voulut fixer l'Equinoxe du Printems au même jour de l'année, & diminuë d'ailleurs la différence qui se trouve dans la Correction Gregorienne entre les différens lieux du Soleil aux mêmes jours de l'année, suivant laquelle l'Equinoxe ne laisse pas de varier de plus

Voy. les Memoires, Tome 10. p. 615.

1680. de deux jours en 400. ans, au lieu que, suivant la méthode de M. Cassini, l'Equinoxe, par exemple, arrivera toujours dans les années Bissextiles le 21 Mars, entre midi & six heures du soir, dans la premiere année après la Bissextile, il arrivera entre 6 heures du soir & minuit, & ainsi de suite de 6 heures en 6 heures entre le 21 & le 22 Mars, jusqu'à l'année bissextile suivante, où le 22. à midi se trouve le 21 à midi, à cause de l'addition d'un jour au mois de Février. Ce Calcul de M. Cassini est fondé sur les mêmes hypothéses que celles de la Correction Gregorienne, qui supposent un excès de 3 jours entiers dans 400 années Juliennes.

Suivant la Correction Gregorienne, en 400 ans, il y a 12 années extraordinaires, c'est-à-dire hors de l'ordre des periodes quadriennales completes de 3 années commune, & une Bissextile; ce sont comme on sçait les années 97. 98. 99. 100, 197. 198. 199. 200, 297. 298. 299. 300 : par le Cycle de M. Cassini en 400. années, il y en a de même 12 extraordinaires, sçavoir, 33. 66. 99, 132. 165. 198, 231. 264. 297, 330. 363. 396. Ainsi au bout des 400 années, tout revient au même; la seule différence est que dans la forme Gregorienne on laisse aller la variation du mouvement de l'Equinoxe plus avant, au lieu que le Cycle de M. Cassini l'arrête avant qu'il soit monté à un jour entier.

Voïez les Memoires, Tom. 10. p. 618.

Il établit aussi un nouveau Cycle Lunaire de 353 années, au bout desquelles le Soleil & la Lune reviennent au même point du Zodiaque; ce Cycle contient 18 Cycles de Meton de 19 années chacun, & 11 années de plus. De-là M. Cassini trouve l'occasion de rétablir l'usage du nombre d'Or, pour régler toujours les Epactes d'une même maniere; mais nous supprimerons ici ses remarques, dont le détail nous meneroit trop loin; nous remarquerons seulement, que 183 Cycles Solaires, de 33 années chacun, telle que nous les avons décrites plus haut, forment une

periode de 6039 années, qui comprend aussi 17 Cycles Lunaires de 353 années plus deux Cycles de Meton, ce qui remet au bout de ce tems le Soleil & la Lune dans la derniere précision au même point du Zodiaque, à la même heure & sous le même Meridien. 1680.

Cette année Monsieur Cassini fit voir à l'Académie un Planisphére d'argent exécuté sous sa Direction par le Sieur Butterfield Anglois, fameux Ouvrier. L'une des faces portoit le sistéme des Planettes, suivant les Hypothéses de Copernic & de Tycho; l'autre répresentoit les Etoiles visibles sur l'horison de Paris, avec divers cercles de la Sphére; M. Cassini en expliqua alors les différens usages par un Ecrit exprès qu'il publia dans la suite.

M. Roëmer fit voir aussi deux Machines différentes, dont l'une répresentoit le mouvement des Planettes avec toute l'exactitude dont une machine est capable; c'étoit une Ephemeride perpetuelle: l'autre étoit de la même espéce, & servoit seulement à faire voir les Eclipses du Soleil & de la Lune, & les différens mouvemens de ces Astres.

Avant ce tems-là M. De La Hire avoit donné sa Machine aux Eclipses, la même qu'il a décrite dans la seconde Edition de ses Tables Astronomiques: l'ayant appliqué à une Pendule à secondes, l'Index ou aiguille qui fait sa révolution dans une année lunaire, montroit sur la platine le jour des nouvelles & pleines Lunes, les Eclipses de l'année, &c.

On envoya à l'Empereur de la Chine des Machines semblables à celles dont nous venons de parler; la derniere lui plut si fort, que l'ayant donnée au P. De Fontanay Missionnaire Jesuite, il lui redemanda peu de tems après.

On observa le 20 Mai une grosse Tache sur le Soleil,

1680. elle étoit déja avancée sur le Disque de cet Astre; elle cessa de paroître en passant sur l'Hemisphére supérieur du Soleil le 30 du même mois; M. Cassini assûra qu'elle retourneroit visible, & en effet on commença à l'appercevoir de nouveau le 13 Juin. Les Observations exactes & continuées qu'on en fit servirent à limiter de plus en plus le tems de la révolution du Soleil sur son Axe, & l'inclinaison de ce même Axe au plan de l'Ecliptique.



ANNE'E MDCLXXXI.

CETTE année est glorieuse pour l'Académie, par l'honneur qu'elle reçût de la présence du Roi. Sa Majesté y vint le 5 Décembre accompagnée de Monseigneur le Dauphin, de Monsieur, Frere unique du Roi, de Monsieur le Prince de Condé, & d'une partie de la Cour. Le Roi ayant visité la Bibliothéque, entra dans le Laboratoire de l'Académie, où M. Du Clos exécuta en présence de Sa Majesté plusieurs expériences; il fit en un instant la coagulation de l'Eau de Mer, par le moyen de l'huile de tartre, il réduisit après plusieurs lotions en une terre insipide, des sels très-acres, comme le sel de tartre; il fit la distillation de la flamme d'esprit de Vin; il fit voir de la Manganese, qui étant verte ôte la couleur verte au verre.

Sa Majesté passa ensuite dans la Salle des Assemblées ordinaires de l'Académie; M. Colbert lui presenta les Ouvrages imprimés des Académiciens, & ceux qui étoient prêts de l'être, les desseins de divers Animaux terrestres, faits par M. Perrault, & divers Poissons copiés d'après le naturel par M. De La Hire, attirerent l'attention du Roi; Sa Majesté considéra aussi quelques Plantes, entre-autres le *Melocarduus*, que M. Dodart expliqua: M. Cassini expliqua ensuite la construction & l'usage des deux

1681. Machines Astronomiques de M. Roëmer, ausquelles le Roi s'arrêta assés long-tems. L'une sert au calcul des Eclipses, & l'autre répresente toute la Théorie des Planettes.

Le Roi dit à l'Académie, qu'il n'étoit point nécessaire qu'il l'exhortât à travailler, & qu'elle s'y appliquoit assés d'elle-même.

L'Académie avoit en effet publié dès lors, c'est-à-dire en moins de quinze ans, depuis son établissement, un grand nombre d'Ouvrages de Physique & de Mathématique. Peut-être n'en trouveroit-on pas ici le Catalogue hors de propos; mais nous nous reservons à le donner d'une maniere plus détaillée dans un Catalogue général de tous les Ouvrages de l'Académie, que nous esperons ajoûter à la fin de cette Histoire.

PHYSIQUE.

DIVERSES OBSERVATIONS de Physique générale.

I.

MOnsieur De Saint Hilaire, Chanoine de Beauvais, apporta à l'Académie de l'eau marine dépouillee de son sel : cette opération avoit été faite en Suede, d'où M. De Feuquieres, qui y étoit en Ambassade, l'avoit envoyée à M. le Marquis de Croissy, Secretaire d'Etat. On avoit écrit de Suede que cette Eau avoit été dessalée par voye de précipitation; & c'étoit-là tout ce qu'on sçavoit de l'opération. Seulement on conjecturoit

conjecturoit que la précipitation du sel marin s'étoit faite par l'addition de quelque sel nitreux, à cause d'une certaine odeur lixivielle qui restoit à cette eau, & d'une sensation de chaleur qu'elle causoit à la gorge après qu'on en avoit bû. Cette eau avoit la saveur de l'eau commune, ou même étoit absolument insipide. Elle étoit un peu trouble, & pesoit à peine $\frac{1}{150}$ de plus que l'eau d'Arcüeil; mais elle pesoit $\frac{1}{50}$ moins que l'eau de Mer. On en distilla 8 onces, & on trouva 1 grain & demi de sel au fond du vase. 1681.

II.

M. Hubin Emailleur du Roi, & très-connu des Physiciens, fit voir à la Compagnie les Additions qu'il avoit faites à la Machine inventée par M. Papin, pour amolir les Os, & faire cuire les viandes; cette machine est composée en général de deux cilindres creux de diametre & de hauteur inégales; le moindre qui est aussi l'intérieur est d'étain; on y met les os que l'on veut amolir, ou les viandes, avec un peu d'eau, & on le ferme exactement. En cet état on plonge ce premier cilindre dans un second fait de cuivre, que l'on remplit d'eau, & on bouche ce second cilindre exactement avec un couvercle fortement serré par deux vis. On laisse seulement vers le haut du couvercle un petit trou par lequel la vapeur du bain-marie puisse s'exhaler lorsque la machine est mise sur le feu. Par une expérience que fit M. Hubin en presence de la Compagnie, des Os qu'il avoit mis dans le premier cilindre furent amolis dans l'espace d'une heure & trois quarts; ils avoient alors la consistance de fromage, mais sans aucun goût, leur suc étoit passé dans le bouillon, qui s'épaissit ensuite en gélée ordinaire. Peu de tems après que les Os eurent été retirés du feu, ils reprirent leur premiere consistance, mais alors ils étoient friables; on jugea que cette machine

1681. pourroit être d'usage; cependant il ne paroît pas qu'on s'en soit beaucoup servi.

III.

On fit par occasion quelques remarques sur les Sons; M. Blondel dit qu'il avoit observé que lorsqu'on presse le bord d'un verre plein d'eau avec le doigt en tournant, les petits cercles formés par l'eau mise en ébullition, se redoublent lorsque le ton monte à l'octave, parce que dans ce cas le mouvement est plus vîte du double.

M. Mariotte remarqua aussi que dans la Trompete, le pavillon ne frémit qu'aux sons graves, que le milieu de l'instrument frémit à la quinte, & que dans l'octave le mouvement ne se communique qu'aux parties supérieures de l'instrument.

ANATOMIE.

SUR LA DISSECTION DE L'ELEPHANT, ET DU CROCODILE.

UN Elephant de la Ménagerie de Versailles, étant mort, l'Académie fut mandée pour le disséquer; M. Du Verney en fit la dissection, M. Perrault la description des principales parties, & M. De La Hire en fit les desseins : jamais peut-être dissection anatomique ne fut si éclatante, soit par la grandeur de l'Animal, soit par l'exactitude que l'on apporta à l'examen de ses parties différentes, soit enfin par la qualité & le nombre des Assistans : on avoit couché le sujet sur un espéce de Théatre assés élevé : le Roi ne dédaigna pas d'être présent à l'examen de quelques-unes des parties : & lorsqu'il y vint, il demanda avec empressement où étoit l'Ana-

tomiste, qu'il ne voyoit point; M. Du Verney s'éleva aussi-tôt des flancs de l'Animal, où il étoit, pour ainsi dire, englouti. 1681.

Cet Elephant, qui mourut au mois de Janvier 1681. étoit du Royaume de Congo. Il étoit âgé de 4. ans en 1668. lorsque le Roi de Portugal l'envoya au Roi.

Avant de le disséquer on mesura sa hauteur, qu'on trouva de 7 pieds & demi depuis le haut du dos jusqu'à terre; la longueur du corps étoit presque égale à la hauteur, & sa circonférence étoit de 12 pieds & demi.

On trouva les pieds de cet Elephant d'une conformation particuliere, & qu'on jugea monstrueuse, c'étoient des productions aux pieds de devant faites à peu près comme les doigts de la main de l'homme : cela fit souvenir de ce que les Historiens rapportent de la figure extraordinaire des pieds du Cheval de Jules Cesar, dont la Corne étoit fenduë en cinq en forme de doigts, ce que les Devins assurerent être un présage à son Maître de la conquête du monde entier.

L'Elephant a les jambes si longues, qu'il n'est pas étonnant qu'allant de son pas, il puisse atteindre un homme qui court; cette longueur dans un Elephant de taille médiocre est à peu près double de celle de la jambe d'un homme ordinaire.

Le nôtre, qu'on avoit cru mâle pendant sa vie, fut reconnu femelle après sa mort; l'orifice extérieur de sa matrice n'étoit point au même endroit qu'il se voit aux autres Animaux, il étoit placé presqu'au milieu du ventre proche le nombril, à l'extrémité d'un canal qui formoit une éminence longue de deux pieds & demi depuis l'anus jusqu'à cet orifice, & qui enfermoit un clitoris de même longueur. Les mamelles étoient à la poitrine comme aux femmes.

Les yeux étoient fort petits à proportion de la grosseur de la tête, mais les oreilles étoient fort grandes, & de

1681. figure à peu près ovale, couchées contre la tête comme celles de l'homme. Leur longueur étoit de 3 pieds, & leur largeur de deux pieds deux pouces.

La trompe dans le sujet mort avoit 5 pieds 3 pouces de longueur; l'Animal la pouvoit allonger davantage, ou la racourcir, suivant le besoin, quand il étoit vivant; elle avoit 9 pouces de diametre à sa racine, & 3 pouces à son extrémité; c'est à cette extrémité que réside toute l'adresse de l'Elephant, on en verra une description plus détaillée dans les Memoires, ainsi que de l'intérieur même de la trompe, & de la méchanique de ses différens mouvemens. Il peut se servir de cette extrémité pour écrire, si l'on en croit quelques Autheurs; ce qu'il y a de certain, c'est que celui dont nous parlons dénoüoit fort adroitement des cordes avec cette partie, qu'il prenoit & rompoit des choses fort petites, qu'il en enlevoit de fort pésantes, pourvû qu'il pût les pincer. Il y a apparence que les principaux usages de cette trompe regardent la nourriture de l'Animal, car par rapport à sa boisson, il la fait entrer dans les cavités de sa trompe, qui contiennent environ un demi seau de liqueur, & la recourbant en-dessous, il en insere l'extrémité fort avant dans sa gueule, & y pousse en soufflant la liqueur qui y est contenuë, son haleine lui sert à aspirer la boisson dans sa trompe, & à la refouler de sa trompe dans sa gueule, ou plûtôt dans son œsopaghe: pour la nourriture solide, l'herbe, par exemple, il l'arrache avec sa trompe, & en forme des paquets qu'il foutre bien avant dans son gosier, d'où il y a lieu de croire que le faon de l'Elephant, quand il tête, succe le lait avec sa trompe, & le porte ensuite de la même maniere dans sa gueule. Et cette façon de se nourrir n'est pas si différente qu'on le croiroit d'abord de celle qui est commune aux autres Animaux. Du moins elle est fondée sur le même principe. Car les Animaux, avant que de prendre leurs aliments, les

reconnoissent, pour ainsi-dire, en les flairant, & pour cela ils ont l'organe de l'odorat placé fort proche de la gueule, au-lieu que l'Elephant ayant les conduits de cet organe fort éloignés, puisqu'ils sont au bout de sa trompe, il auroit couru risque de se tromper sur le choix des siens; il a donc fallu que le même organe lui servit, & à les reconnoître, & à les transporter en sureté dans sa gueule. 1681.

La peau de notre Elephant étoit garnie en quelques endroits de poil, ou plûtôt d'une espéce de soye, noire, luisante, & plus grosse que celle des Sangliers; la queuë en étoit garnie aussi, outre qu'elle portoit à son extrémité une houppe de soyes pareilles, mais plus longues que par tout ailleurs; la peau étoit ridée diversement, & recouverte premierement d'un épiderme assés délié, & celui-ci d'un autre fort inégal & fort vilain; de sorte que, suivant la remarque de M. Perrault, si l'Elephant nous paroît mal-fait, & taillé grossierement, en le comparant aux autres Animaux, l'habit qui le couvre l'est encore davantage.

En ôtant la peau qui couvroit le ventre, on trouva une grande membrane tendineuse étenduë sur les muscles ordinaires du bas ventre, & qui occupoit toute cette region. Elle étoit épaisse de deux lignes, dure & extrémement tenduë. Elle sert à l'Elephant comme de sangle pour soutenir le poids énorme des parties enfermées dans le ventre.

Le Peritoine étoit fort épais, mais d'une tissure lâche & d'une substance spongieuse, comme presque toutes les autres membranes de l'Elephant.

L'Epiploon avoit une situation particuliere, car il occupoit la partie posterieure du ventricule, ensorte qu'il passoit entre les intestins & le dos. Lorsque l'Animal étoit sur ses pieds, cette partie nageoit sur les intestins. apparemment elle en auroit été trop comprimée, si elle eut occupé dans cet Animal la même place qu'elle occupe dans les autres.

1681. Les Inteſtins étoient extrémement larges, ſur tout le Colon, qui avoit deux pieds de diametre; capacité proportionnée à la quantité de nourriture que l'Animal prenoit chaque jour. Tous les inteſtins pris enſemble avoient ſoixante pieds de long, les gros en ayant vingt-deux, & les grêles trente-huit. Le cæcum avoit un pied & demi de long.

Le ventricule étoit aſſés petit par rapport aux inteſtins; il n'avoit que trois pieds & demi de longueur, & quatorze pouces de diametre dans ſa partie la plus large. L'œſophage y entroit preſque par le milieu.

On ne trouva point dans ce ſujet de veſicule du fiel, non-plus que dans un autre qui fut diſſequé depuis en Angleterre; le nôtre avoit ſeulement le canal hepatique qui étoit fort gros.

Dans la matrice on trouva au-delà de l'orifice interne deux valvules ſigmoïdes, qui bouchoient le col interne, & qui paroiſſoient empêcher qu'il n'entrât rien dans la matrice, ce qui étoit néceſſaire pour arrêter le reflux de l'urine, qui ſans cette précaution auroit pû y entrer, à cauſe que le col de la veſſie qui étoit fort court, s'inſeroit tout auprès de l'orifice interne. On trouva auſſi une eſpéce de valvule frangée aux embouchures des cornes de la matrice, leſquelles étoient jointes l'une contre l'autre, & montoient enſemble juſqu'à un pied de hauteur, après quoi elles ſe ſéparoient.

Il y auroit une infinité d'autres remarques à faire ſur d'autres parties de l'Elephant, ſur la ſtructure ſinguliere & admirable de ſa trompe, ſur les diverſes piéces de ſon ſquelete, &c. Mais ce que nous en avons rapporté ſuffit pour donner une idée, & de quelques-unes des particularités qu'on a remarquées dans cet Animal, & de l'exactitude que l'on a apportée à ſa diſſection. On verra toutes ces choſes fort détaillées dans les nouveaux Memoires pour ſervir à l'Hiſtoire des Animaux, que l'on va imprimer.

On diſſequa auſſi un petit Crocodile de la Menagerie. Cet Animal, qui ne peut vivre que dans les pays fort chauds avoit néanmoins vécu près d'un mois à Verſailles ce qui fut regardé comme une choſe fort rare: pendant environ deux mois depuis ſon arrivée en France; on ne le vit point manger, auſſi ne trouva-t'on dans ſon ventricule que du ſable & des petits Limaçons dans leur coquille. Le Crocodile eſt une eſpéce de Lezard, & l'on a gardé des Lezards qui ont vécu deux mois ſans prendre aucune nourriture. 1681.

Ce Crocodile avoit près de 4 pieds de longueur; tout le corps, excepté la tête, étoit couvert d'écailles, différentes les unes des autres, & différemment poſées en divers endroits. La tête étoit couverte de la peau ſeule, immédiatement collée ſur l'os. Sur le bout du muſeau, qui ſe terminoit en pointe, il y avoit un trou rond rempli d'une chair mollaſſe, percée de deux petits trous qui ſervoient de narines; les oreilles étoient recouvertes d'une partie de la peau qui formoit à chaque oreille une eſpéce de paupiere, & bouchoit exactement ces ouvertures, ce qui a fait dire à quelques Autheurs, que le Crocodile n'a point d'oreilles.

La machoire ſupérieure n'étoit point mobile, comme les Anciens l'ont cru, les dents des deux machoires étoient tellement arrangées les unes à l'égard des autres, que lorſque l'Animal fermoit la gueule, elles paroiſſoient toutes jointes enſemble, celles d'en-haut ſe logeant dans les intervalles de celles d'en-bas, & celles d'en-bas dans les intervalles de celles d'en-haut. A chaque côté de la machoire inférieure vers le milieu, immédiatement ſous la peau, il y avoit une petite glande qui s'ouvroit en-dehors, & rendoit une humeur d'une odeur fort agréable; les Anciens n'ont fait aucune mention de ces glandes.

A l'ouverture du ventre on découvrit les muſcles de l'abdomen, deux ſeulement de chaque côté, & différents,

1681. non-seulement par le nombre, mais aussi par leur situation & par leur structure de ceux des autres Animaux terrestres. L'externe étoit posé par-dessus les côtes, & l'interne par-dessous, & immédiatement sur les entrailles qu'il embrassoit en maniere de peritoine. On trouva encore d'autres muscles fort particuliers sous la peau du dos qui avoient leur origine aux vertebres & aux côtes, & inseroient leurs tendons dans les bandes d'écailles dont le dos étoit couvert. De ces tendons les uns alloient de haut en bas, & tiroient les bandes d'écailles en en-haut, les autres ayant une situation contraire les tiroient en en-bas. L'usage de ces muscles est apparemment de serrer l'une contre l'autre les bandes d'écailles dont nous avons parlé, ou de les relâcher suivant le besoin.

Nous irions trop loin si nous voulions suivre la Description du Crocodile, & faire mention des différentes particularités qu'on y a trouvées, on en trouvera dans les Memoires un détail fort circonstancié à la suite de la Description de l'Elephant.

BOTANIQUE.

LA Botanique continua d'être cultivée avec les mêmes soins que dans les années précédentes; plus on connoissoit de Plantes, & plus on en vouloit connoître; les naturelles du pays ne suffisant pas pour contenter la curiosité des Botanistes, on en faisoit venir des Régions les plus éloignées: M. Marchant, par les soins de qui elles étoient apportées à l'Académie, en donnoit encore les Descriptions, & les Chimistes en faisoient l'Analyse: les Sçavans Etrangers secondoient aussi les vûës de l'Académie. M. Bocone, Gentilhome Italien, envoya au P. de la Chaise, & par lui à l'Académie, son Livre des

des Plantes rares, il y joignit un grand nombre de Plantes déſſechées. 1681.

A l'occaſion du *Trifolium paluſtre*, M. Du Clos dit que la décoction de cette plante guerit le ſcorbut, ce que fait auſſi, ſelon lui, la boiſſon de moutarde.

MATHEMATIQUE.

GEOMETRIE ET MECHANIQUE.

ON lut dans les Aſſemblées pluſieurs Traités Géometriques composés par différens Académiciens; M. De La Hire acheva ſon grand Ouvrage des Sections Coniques, auquel il travailloit depuis dix ans : Il avoit raſſemblé dans un même corps & à moins de frais, toute la Théorie des Sections Coniques, qu'il avoit déduite le premier de principes nouveaux & fort ſimples, & qu'il avoit enrichie d'un grand nombre de nouvelles propriétés; il expliqua à l'Académie le plan & la méthode qu'il avoit ſuivi dans tout l'Ouvrage, & il y donna de vive voix, & par des figures ſenſibles, planes & en relief, une partie des Demonſtrations ſur leſquelles il s'étoit appuyé.

Le même M. De La Hire donna auſſi la ſolution de quelques Problêmes propoſés par M. Sauveur. M. Picard donna pluſieurs démonſtrations de Dioptrique, & pluſieurs

1681. Problêmes curieux de Géometrie pratique.

M. l'Abbé de l'Annion donna aussi quelques Théorêmes nouveaux de Géometrie élementaires.

M. le Chevalier Renau proposa alors une nouvelle courbe pour la construction des Vaisseaux : suite des Conférences ordonnée par le Roi dans ce tems-là pour la perfection de cette matiere, ausquelles M. Renau avoit été appellé, & où il avoit remporté la victoire sur des grands Hommes dans la Marine. M. le Marquis de Seignelay, Ministre de la Marine, chargea MM. Blondel & Mariotte de l'examiner ; ils le firent, & en rendirent compte à l'Académie ; on trouva la proposition de M. Renau fort juste dans la théorie, & d'une grande facilité dans la construction ; cette courbe étoit une section conique, & l'Auteur l'avoit considerée, non seulement comme un homme très au fait de la Marine, mais encore comme un grand Géometre.

Monsieur Sauveur presenta aussi dans le même tems un nouvel Instrument de son invention, par le moyen duquel il mesuroit très-facilement la dépense des Jets-d'Eau, suivant leur hauteur, & celles des reservoirs, & aussi suivant le diametre de leur ajutage ; ce même Instrument servoit encore à trouver la quantité d'eau contenuë dans une fontaine ; si la coquille de cette Fontaine étoit ronde, il suffisoit de sçavoir son demi-diametre, & si elle étoit quarré, ou de toute figure réguliere, il suffisoit de connoître la grandeur d'un côté.

M. Raff presenta une Pompe nouvelle d'une construction facile ; on crut qu'elle seroit d'usage dans certains cas proposés par l'Auteur ; & lorsqu'ils ne faut élever l'eau qu'à des hauteurs médiocres, comme sur les Vaisseaux, ou pour déssécher des fossés. Cette Machine fut mise à l'Observatoire, au nombre de plusieurs autres qui y sont conservées.

1681.



ASTRONOMIE.

MOnſieur Caſſini ayant obſervé les deux Equinoxes, & le Solſtice d'été de cette année, en donna les Réſultats; il lut auſſi l'Obſervations qu'il avoit faite de l'Eclipſe de Lune qui étoit arrivée le 27 d'Août; il en avoit reçû pluſieurs Obſervations faites en différens Pays, qu'il compara avec les ſiennes; il conſtruiſit une Table des Eclipſes des Satellites de Jupiter pendant les deux années 1681. & 1682. afin de ſervir à déterminer les Longitudes dans les voyages de long cours.

Venus devoit paſſer par le Parallele du Soleil au commencement de Juin. MM. Picard & Caſſini ne manquerent pas de profiter de cette occaſion, pour déterminer s'il étoit poſſible, la Parallaxe de cette Planette, & ſa diſtance à la terre, deux points très-eſſentiels dans l'Aſtronomie. Ces deux Aſtronomes obſerverent ſéparément, & leurs Obſervations ſe trouverent parfaitement d'accord. Venus étoit alors éloignée de la Terre d'un tiers ſeulement de la diſtance de la Terre au Soleil; de-là on conclut aſſés exactement la diſtance du Soleil à la Terre de 22000 demi-diamettres terreſtres, c'eſt-à-dire, de 3148933 lieuës communes, de 25 au dégré; cette diſtance eſt à peu près la même que celle que M. Caſſini avoit déterminée auparavant par d'autres méthodes.

1681.

SUR LA COMETE DE 1681.

DANS le Solstice d'hiver de l'année 1680. il parut une Comete des plus grandes & des plus éclatantes qui eût jamais été observée ; elle fut vûë à Paris le 22 Décembre 1680. à cinq heures & un quart du soir ; on avoit même apperçû la queuë en Angleterre dès le 20 du même mois, peu après le coucher du Soleil. Cette Comete fut observée presque par toute l'Europe. Par les premieres Observations qu'en fit M. Cassini, il lui trouva tant de rapport & de conformité avec celle de l'année 1577. exactement observée & décrite par Tycho, qu'il osa prédire sa route dans un Ecrit public qu'il presenta au Roi. Dès le commencement de son apparition, c'est-à-dire le 20. Décembre, son mouvement diurne étoit d'environ deux dégrés. Le 4. Janvier 1681. il fut trouvé de 4. dégrés & demi, alors la Comete étoit venuë à son Perigée, & depuis le 4 Janvier jusqu'à ce qu'elle cessa de paroître, son mouvement diurne diminua toujours. Au 18 Mars à peine étoit-il de 20 minutes. La queuë suivit aussi les mêmes accroissemens & les mêmes diminutions, elle augmenta de longueur lorsque le mouvement de la Comete augmentoit, & elle diminua en même tems que le mouvement.

Plus on observoit de Cometes, & plus M. Cassini se confirmoit dans ses pensées sur le retour des Cometes ; le mouvement de celle-ci lui parut si conforme à celui de la Comete de 1577. qu'en comparant l'Ephemeride du mouvement diurne de la Comete de 1577. déduite immédiatement des Observations de Tycho, avec les Observations de celle de cette année, il en trouva les nombres les mêmes, seulement l'une & l'autre n'avoient pas eu

précisement les mêmes dégrés de vîtesse dans les mêmes 1681.
dégrés de longitude, ce qui, comme le remarque M. Cassini, n'est pas différent de ce qui arrive aux Planettes, & plus sensiblement à la Lune, à cause du mouvement de l'apogée. Car l'apogée & le perigée étant les termes des inégalités du mouvement des Planettes, à même distance de ces termes, la vîtesse du mouvement est la même, (en négligeant ici quelqu'autres inégalités qui sont moindres;) mais si ces termes ont un mouvement, les points des mêmes dégrés de vîtesse répondent à d'autres dégrés de longitude qu'auparavant. Suivant cette idée, si la Comete de cette année est la même que celle de 1577. il faudroit que le perigée de son orbe eut eu un mouvement de deux signes d'Occident en Orient, dans l'intervalle de ses deux apparitions, c'est-à-dire, environ en 103. années.

On jugea que la Comete étoit beaucoup plus éloignée de la Terre que la Lune dans ses plus grandes distances, & par les Observations mêlées de quelques raisonnemens, & par d'autres Observations faites immédiatement pour ce sujet.

Si l'on imagine que les corps célestes nagent dans un Tourbillon fluide, dont toutes les parties se meuvent autour du centre, & que ces corps sont emportés autour de ce centre par le mouvement de la matiere de ce Tourbillon. Il est nécessaire que ceux d'entre ces corps qui seront plus près du centre du Tourbillon fassent leur revolution en moins de tems que ceux qui en seront plus éloignés, & c'est ce qu'on observe dans les Planettes dont les plus éloignées du Soleil, qui est au centre de leur sistéme, mettent plus de tems à achever leur révolution & le plus ou le moins de tems que ces Planettes employent à faire leurs révolutions, est dans le même rapport que les racines quarrées des cubes des distances de ces Planettes au Soleil; c'est-là la fameuse Régle déduite

1681. par Kepler des Obſervations de Tycho, & confirmée par toutes les découvertes qu'on a fait depuis en Aſtronomie, & par les nouvelles Planettes inconnuës avant l'invention des Lunettes-d'approche.

Or la Comete étoit par cette raiſon beaucoup plus éloignée de la Terre que la Lune; & ſi la Comete appartient au méme ſiſtéme que la Lune, il faut qu'elle ſoit beaucoup au-deſſus, car ſon mouvement étoit beaucoup plus lent que celui de la Lune, & fort éloigné de lui faire achever une révolution en vingt-ſept jours ou environ.

M. Caſſini remarque à cette occaſion qu'il ne ſeroit pas impoſſible qu'il y eût quelque autre Planette encore inconnuë qui fut placée au-deſſus de la Lune, & dont l'orbe paſſât entre ceux de Mars & de Venus, ce ſeroit alors un ſecond Satellite de la Terre, & une telle Planette, ſuivant les meſures priſes exactement par M. Caſſini, pourroit décrire au-tour de la Terre un Cercle 64 fois plus grand que celui de la Lune, & ne faire qu'une révolution, tandis que la Lune en acheveroit 512. & cela ſans toucher aux orbes des autres Planettes. Et il ſe pourroit faire qu'une telle Planette ne fut viſible à la Terre que dans une partie ſeulement de ſa révolution, comme il arrive au 3e Satellite de Saturne; mais enfin elle ſeroit viſible, & n'auroit pas apparemment évité les regards de tant d'Obſervateurs depuis quelques milliers d'années.

Mais il pourroit auſſi y avoir de ſemblables corps céleſtes qui fiſſent leur révolutions autour du Soleil, & même autour des Etoiles fixes; & ces Planettes pourroient n'eſtre viſibles qu'en certain tems, ſoit parce que décrivant des orbites fort excentriques, ce ne ſeroit que lorſqu'elles s'approcheroient de leur Perihelie ou de leur Perigée, ſoit par une raiſon Phyſique, & telle à peu près que celle qu'on ſoupçonne dans le 3e Satellite de Saturne, dont nous venons de parler.

Si l'on ſuppoſe que la Comete de cette année étoit un corps ſpherique & ſolide, éclairé du Soleil; il ſera aiſé d'en conclure qu'elle étoit plus éloignée de la Terre que le Soleil même: car ayant été obſervée dès la premiere fois à 22 dégrés ½ de diſtance du Soleil, elle parut ronde à une Lunette de 35 pieds, & à peu près comme le globe de Saturne, quoique mal terminée. Elle étoit donc à notre égard dans le même cas que les Planettes inférieures, Venus, par exemple, dans ſa conjonction ſupérieure avec le Soleil, au-lieu que dans ſa conjonction inférieure elle paroît en croiſſant, ainſi qu'il arrive à la Lune dans la même poſition. La Comete venoit donc de paſſer ſa conjonction ſupérieure, & par conſéquent étoit plus éloignée de la Terre que le Soleil. 1681.

Mais on ne ſe contenta pas de ces raiſonnemens, qu'on pourroit dans le fonds ne pas regarder comme déciſifs. On voulut déterminer immédiatement par les obſervations ſeules, ſi la Comete avoit une parallaxe ou non; c'eſt à quoi MM. Caſſini & Picard travaillérent chacun de leur côté. M. Caſſini ſe ſervit de la même méthode qu'il avoit employée dans la recherche de la parallaxe de Mars en 1671. On peut voir dans le Recueil des Obſervations de cette Comete qu'il a publié, avec quelle préciſion il a recherché cette parallaxe, & comment les Obſervations lui ont démontré que la Comete étoit au-moins 25 fois plus éloignée de la Terre, que la Lune ne l'eſt dans ſes plus grandes diſtances.

M. Hughuens lut une Diſſertation ſur la Nature des Cometes, & M. Picard, qui avoit obſervé celle-ci fort aſſidument communiqua auſſi le Réſultat de ſes Obſervations.

1681.

GEOGRAPHIE.

L'ACADEMIE ayant fort à cœur de perfectionner la Geographie, & de rendre les Cartes beaucoup plus correctes qu'elles n'avoient été jusqu'alors, elle jugea qu'il étoit absolument nécessaire d'établir dans la derniere exactitude la différence des Meridiens, & parce que rien ne parut répondre mieux aux vûës de l'Académie dans cette recherche que d'y employer les Observations des Satellites de Jupiter, on aima mieux déterminer la différence des Meridiens entre Paris & les différens Lieux, où l'on observeroit que de choisir un autre Meridien parmi ceux qui avoient été pris par d'autres Géographes & Astronomes, puisqu'on seroit toujours à tems de fixer celle qui seroit entre Paris & le premier Meridien quelconque, d'où on auroit la différence entre ce lieu & tous les autres dans lesquels on auroit fait des Observations.

* *An. 1680. p. 312. & suiv.*

Nous avons remarqué plus haut * que les Tables seules du mouvement des Satellites de Jupiter, construites pour le Meridien de Paris, representoient leurs Eclipses sous ce Meridien assés exactement pour tenir lieu de l'Observation dans les cas où elle ne se pourroit faire; il faut ajouter à cela, que ce calcul étoit encore corrigé par les Observations immédiates faites devant ou après celle qui n'avoit pû être observé; Car si le Calcul anticipoit, par exemple, une Immersion du premier Satellite d'une minute de tems dans certaines circonstances, l'Immersion précédente, ou la suivante, devoit encore être representée de la même maniere, à cause qu'en si peu de tems qu'il y a entre une Immersion & la suivante, les circonstances

circonstances doivent être sensiblement les mêmes. Par-là on avoit à Paris un Observateur infatigable, & un tems toujours favorable, ensorte qu'on pouvoit répondre à toutes les Observations que l'on feroit par toute la Terre, même à des heures où le Soleil est sur l'horizon de Paris. C'est pourquoi M. Cassini établit des Correspondances avec divers Astronomes de différens Pays, & principalement d'Italie, afin d'observer de concert les Eclipses des Satellites de Jupiter, & d'en conclure la différence des Meridiens, & de vérifier de plus en plus le Calcul fait sur les Tables. 1681.

Mais d'un autre côté comme on ne vouloit rien négliger, on eut dessein dès-lors d'envoyer des Observateurs à l'Isle la plus occidentale des Canaries, où Ptolomée avoit établi un premier Meridien, qui avoit été adopté même par les Rois de France, pour éviter quelque confusion, & confirmé par un Edit de 1632. MM. Varin & Deshayes avoient été choisis pour ce Voyage, & pour y observer de concert & sous la direction de M. Cassini; mais les Passages n'étant pas libres alors, on profita de la commodité de la Colonie Françoise, que la Compagnie Royale d'Affrique venoit d'établir à la Gorée, petite Isle du Cap Verd; & on crut devoir commencer par ce Voyage, d'autant plus que ce Cap est la partie du Continent la plus avancée dans l'Ocean occidental, & peut être regardé par cette raison comme une espéce de Terme, ce qui avoit aussi engagé quelques Géographes à y fixer leur premier Meridien.

MM. Varin & Deshayes verifierent exactement à l'Observatoire les Instrumens dont ils devoient se servir dans leur Voyage, & munis d'une Instruction de M. Cassini, qui a été publiée depuis; ils partirent de Paris au commencement d'Octobre 1681. Ils firent à Rouen & à Dieppe plusieurs Observations pour en déterminer la Latitude & la différence de Longitude par rapport à

Voïez les Memoires, Tom. 7. p. 432.

1681. Paris, & s'étant embarqués, ils aborderent à la Gorée le 25 Mars 1682. où M. De Glos les joignit quelque tems après.

Dans le même tems le P. De Fontaney Jesuite Professeur de Mathématiques au College de Louis le Grand, qui venoit de publier ses Observations de la derniere Comete, se disposa à aller à la Chine avec quelques-autres Peres de la même Compagnie, en qualité de Missionnaires; il conféra avec M. Cassini de son Voyage & des Observations qu'il devoit faire; on ne pouvoit pas trouver une plus belle occasion, d'entreprendre une Géographie nouvelle; & l'on peut dire que par rapport à Nous, la pieté des Missionnaires a bien recompensé le petit service que les Sciences leur rendoient, en leur donnant une entrée plus facile & plus libre dans ces pays d'ignorance & d'aveuglement.

Voyez les Memoires Tome 7. p. 399.

En France MM. Picard & De La Hire continuerent leurs Observations. Comme on avoit entrepris de corriger la Carte de France, ou plûtôt d'en dresser une toute nouvelle & qui fut exacte, il fut souvent question dans les Assemblées de la meilleure maniere d'éxecuter ce dessein. M. Picard présenta au Ministre un Memoire sur ce sujet, dans lequel il faisoit remarquer les inconveniens des Méthodes pratiquées jusqu'alors, par exemple, de dresser la Carte du Royaume entier par Provinces prises séparement; & après divers raisonnemens fondés sur l'expérience, il s'arrêtoit à former un grand chassis qui comprit tout le Royaume divisé en plusieurs triangles. Sur cette Idée ces Messieurs travaillerent à la position des Côtes Septentrionales; M. Picard alla du côté de Bretagne; & M. De La Hire en Flandres. M. Cassini faisoit cependant à Paris toutes les Observations correspondantes. Saint Malo fut trouvé plus occidental que Paris de 4° 30', & plus Meridional de 11' 40". Au même lieu M. Picard trouva la Déclinaison de l'Ai-

man de 2 dégrés vers l'Occident : les plus hautes Marées arrivent à Saint Malo deux jours après la nouvelle ou pleine Lune ; & aux jours de ces Syzigies, elles arrivent à six heures. La différence entre la haute & la basse Mer aux plus grandes Marées est de 70 pieds. Le Mont Saint Michel fut trouvé plus meridional que l'Observatoire de 12′ 20″. Le mauvais tems empêcha d'en déterminer immediatement par observation la différence en longitude; mais M. De la Voye, qui travailloit pour lors à la Carte de la Côte, dont il marquoit les principaux points par des triangles, donna le moyen de déterminer la différence en longitude entre Saint Malo & le Mont Saint Michel, d'où M. Picard trouva que le Mont Saint Michel étoit plus occidental que l'Observatoire de 3 dégrés 30 minutes. 1681.

La hauteur du Mont Saint Michel prise depuis la Gréve jusqu'à l'Horloge qui est sur le milieu de l'Eglise, fut trouvée de 64 toises, & la différence de hauteur du Mercure dans le Barometre simple étoit de 4 lignes $\frac{1}{2}$ pour cette hauteur du Mont Saint Michel.

La haute Mer en nouvelle & pleine Lune arrive à 6h. 45′ au Mont Saint Michel.

A Cherbourg on trouva la hauteur du Pole de 48′ 10″ plus grande qu'à Paris. La Mer est haute dans ce Port en nouvelle & pleine Lune à 7h. 20 minutes. Dans les grandes Marées la différence entre la haute & la basse Mer est de 25 pieds ; dans les petites Marées cette différence n'est que de 17 pieds $\frac{1}{3}$.

Caen fut trouvé par plusieurs Observations plus septentrional que l'Observatoire de 20′ 40″. M. De La Hire trouva d'un autre côté Dunkerque plus septentrional de 2 dégrés 11′ 30″. Par deux Immersions du premier Satellite de Jupiter observées le 18 & le 25 Octobre, il détermina Dunkerque plus oriental que Paris seulement de 8″ par la premiere Observation, & de 3″ par l'autre, qui parut alors plus exacte que la premiere.

1681. Calais fut trouvé de 2 dégrés 6 minutes 50″ plus septentrional que l'Observatoire, & plus occidental de 2 min. 10 secondes d'heure, ou de 32 ½ minutes de dégré.

M. De La Hire profita des grands Instrumens qu'il avoit à Calais pour mesurer exactement la largeur du *Pas*, où la distance entre ce port & le Château de *Douvres* en Angleterre. Ayant établi sur la gréve du Port une base de 2500 toises, il observa les angles faits aux extrémités de cette base par des rayons menés au milieu des deux Tours les plus apparentes du Château de Douvres ; & il en conclud la distance entre ce Château & le Risban de 21369 toises, ce qui s'accorde assés bien avec l'estime commune qui fait cette distance de 7 lieuës marines de 3000 toises chacune.

La ligne qui joint le Risban & le Château de Douvres déclinoit de 65 dégrés 45 minutes du Nord à l'Occident.

La Déclinaison de l'Aiman fut trouvée à Calais de 4 dégrés 30 minutes du Nord vers l'Occident.

1682.



ANNÉE MDCLXXXII.

PHYSIQUE GENERALE.

SUR UN TREMBLEMENT DE TERRE.

LE 13 May à deux heures du matin, on sentit à Paris & aux environs un leger tremblement de Terre, qui dura tout au plus un quart d'heure; mais on apprit qu'il avoit été beaucoup plus violent en d'autres endroits, & particulierement à Remiremont sur la Moselle, à quelques lieuës de Plombieres.

Par une Relation que l'Académie en reçut datée du 24 Juillet, on sçut qu'il avoit été si violent en cette Ville, que les Maisons avoient été renversées, ensorte que les Habitans s'étoient retirés dans la Campagne, où ils avoient demeuré pendant six semaines. Les secousses ne se faisoient sentir que la nuit, & jamais pendant le jour. Et elles étoient accompagnées d'un bruit à peu près semblable au Tonnerre; il étoit si grand que lorsque la voute de la grande Eglise, qui est celle des Chanoinesses, tomba, on n'en entendit rien. On voyoit des flammes sortir de terre, sans qu'il parût aucun trou, ni aucun autre issuë, excepté dans un seul endroit, où on apperçût

1682. une ouverture en fente, dont on voulut inutilement mesurer la profondeur. Elle se boucha quelque tems après. Les flammes qui sortoient de la Terre, & qui étoient plus fréquentes dans les lieux plantés, comme les bois, ne bruloient point ce qu'elles rencontroient; elles rendoient une odeur fort désagréable, mais qui n'avoit rien de sulphureux. Ce tremblement de Terre se fit sentir avec la même force à 5 ou 6 lieuës aux environs de Remiremont, & particulierement dans les fonds & dans les entre-deux des Montagnes qui sont proches de la Ville. La Relation ajoutoit, que l'eau d'une Fontaine proche la Ville, en avoit été troublée, & renduë semblable à de l'eau de savon, non-seulement par sa couleur, mais encore par une qualité absterſive qui lui étoit restée. Bien plus, il se formoit sur la superficie une écume qui se coaguloit en une matiere semblable à du savon, & qui se dissolvoit aisément dans l'eau.

La Fontaine de Plombieres, qui est assés proche de la Ville, jettoit dans ce tems-là beaucoup plus de fumées qu'à l'ordinaire.

SUR UN PHOSPHORE.

MOnsieur de Tschirnausen ayant reçû de M. Leibnits la maniere de faire le Phosphore, il la communiqua à l'Académie.

On prend de l'urine qui a été gardée long-tems, on la fait évaporer sans intermission jusqu'à ce qu'elle commence à s'épaissir en forme de sirop.

Il faut mettre ce sirop dans une cornuë, & le distiller jusqu'à ce que tout le phlégme & le volatil soit sorti, & que les gouttes rouges paroissent; on applique alors un Récipient pour recevoir toute l'huile, après quoi on

casse la cornuë pour avoir la tête-morte, dont la partie inférieure est en forme de sel, dur & inutile pour le Phosphore; la partie supérieure est une matiére noire plus spongieuse & moins compacte; c'est cette matiére qu'il faut garder. 1682.

On met ensuite de nouveau dans une cornuë l'huile venuë par la premiere distillation, & en ayant fait sortir toute l'aquosité à force de feu, il reste une matiere noire toute semblable à celle qu'on a déja séparée de la tête-morte de la premiere distillation. On travaille ces deux matieres jointes ensemble; on met par exemple 12 onces de ce mélange dans une cornuë de terre de grandeur médiocre, à laquelle on a luté fort exactement un récipient; on donne le feu par dégrés jusqu'à ce que la cornuë rougisse, & alors on pousse le feu bien fort pendant 16 heures, & sur tout pendant les 8 dernieres. On aura premierement des vapeurs ou nuages blancs, ensuite une matiere visqueuse, & à la fin, il sortira une matiere de consistance épaisse & ferme, qui s'attache aux parois du récipient en forme de sucre; & c'est dans cette matiére que réside la plus grande vertu du Phosphore.

Si l'on fait la distillation dans un lieu obscur, le récipient paroîtra lumineux pendant toute l'operation; tout ce qui sort pendant l'operation est aussi extrémement lumineux, mais sur tout la partie séche qui est la véritable matiere du Phosphore qui allume la poudre à canon, le papier, le linge, &c.

On fit cette même année plusieurs Expériences sur les Phosphores; en voici une assés singuliere que M. Cassini fit par hazard. Comme il tenoit entre ses doigts un grain de Phosphore sec enveloppé dans un mouchoir, le Phosphore prit feu tout d'un coup, M. Cassini voulut l'éteindre avec le pied, mais le feu prit au soulier, & il fut obligé de mettre promptement dessus une régle de cuivre qui éteignit le feu. Cette régle devint elle-même un espéce

1682. de Phosphore, du côté qui avoit éteint le feu. Car elle rendit de la lumiere dans l'obscurité pendant deux mois entiers.

Un grain de ce Phosphore jetté sur des charbons ardens produisit dans l'instant une grande flamme.

M. Mariotte fit plusieurs remarques & expériences sur la chaleur, celle-ci entr'autres, que la chaleur du feu réfléchie par un Miroir ardent, est sensible à son foyer; mais si l'on met un verre entre le miroir & son foyer, la chaleur n'est plus sensible.

Le même M. Mariotte acheva de lire son Traité des Couleurs, qu'il fit imprimer ensuite.

ANATOMIE.

On apporta de Versailles à l'Académie divers Oiseaux qui y furent disséqués, & dont on fit la description; tels furent le Perroquet, appellé *Arras*, la Cigogne, le Casuel, ou Casoar; M. Du Verney fit voir la structure & le mouvement du bec du Perroquet, & les muscles qui servent aux divers mouvemens de l'os qui se trouve aux oreilles de Oiseaux.

On disséqua aussi, & on fit la Description de deux Dains, nommés Dains de Pline; l'un étoit apporté de la Menagerie de Versailles, & l'autre, qui avoit 7 pieds de long, venoit des Indes Orientales. M. Du Verney fit remarquer la ressemblance qu'il y a entre la peau qui recouvre les pieds de ces sortes de Dains & celle de l'Elephant. M. Perrault nioit que les boutons ou grains dont elle est parsemée, fussent l'organe du toucher dans ces Animaux;

Animaux; car par exemple, dans la peau de l'Elephant on ne trouve de ces grains qu'en certains endroits, & seulement dans ceux où l'épiderme est calleux, comme il arrive aussi au genou ou à la plante des pieds dans l'homme. De plus, cet épiderme en ces endroits étoit calleux, sec, dur, & épais d'un demi doigt, & recouvert de plusieurs autres pellicules, ce qui paroissoit à M. Perrault devoir le rendre absolument inutile à la sensation du toucher. Cependant tout le monde n'en étoit pas persuadé, & les sentimens sur cet article se trouverent partagés. 1682.

M. Perrault lut la Description d'une espéce de grand Lezard écaillé qui avoit été apporté des Indes Orientales, où cet Animal est appelé le *Preneur de Villes*.

M. Du Vernay fit remarquer dans des Oeufs de Grenouille une pattie noire où l'on apperçoit l'animal entier dessiné en petit.

M. De La Hire fit voir l'ovaire d'une Séche, & une espéce d'Eponge particuliere, & fort fine; il apporta aussi à la Compagnie une plante vulgairement appellée Chêne de Mer.

EXPERIENCE CHIMIQUE.

On voulut sçavoir combien il falloit mêler de sel volatil avec l'esprit de sel pour produire une effervescence. M. Bourdelin mêla un gros de sel volatil tiré de chair de bœuf dans trois gros & demi d'eau. Seize grains d'esprit de sel mêlés avec 24 grains de cette eau firent une forte effervescence; on ajouta ensuite 7 fois autant d'eau, & neuf grains d'esprit de sel mêlés avec 24 grains de cette eau, firent encore une effervescence assés considerable. M. Bourdelin continua l'expérience jusqu'à ce qu'un grain d'esprit de sel mêlé avec 24

1682. grains de cette eau ne produisit qu'un petit frémissement. On trouva enfin qu'un grain de sel volatil mêlé avec 28 onces d'eau pure, donnoit une couleur laiteuse foible à la solution de sublimé.

MATHEMATIQUE.

GEOMETRIE, MECHANIQUE, &c.

MOnsieur De La Hire lut au commencement de l'année un Memoire sur les Rapports multiples, &c. de rapports semblables; il démontra aussi plusieurs propositions de Géometrie élementaire utiles aux Sections Coniques, il en fit voir l'étenduë & l'usage. Il continua aussi les Demonstrations des Sections Coniques, & diverses propositions qui regardent les mouvemens uniformes d'une espéce de Cycloïde.

M. De Tschirnausen donna divers morceaux de Géometrie, il expliqua sa méthode de quarrer tout espace formé par une Courbe Géometrique.

M. Mariotte fit quelques Expériences de Méchanique & d'Hydrostatique qu'il rapporta à l'Académie.

1. Il trouva que la dépense des Jets-d'Eau par des ajutoirs de petite ouverture, étoit à proportion plus grande que par des ajutoirs de plus grande ouverture lorsque l'eau couloit en même tems par les deux.

On démontre aisément que la dépense de l'eau par des ajutoirs différens au-dessous du même Reservoir ou des Reservoirs d'égale hauteur, doit être en raison

doublée du diametre des ouvertures; mais il y a le plus souvent des causes qui empêchent l'exactitude de cette régle, & M. Mariotte y avoit remarqué des différences en plus & en moins: il trouvoit par exemple que dans les expériences qu'on fait séparement avec des ouvertures différentes, les grandes ouvertures donnoient ordinairement plus à proportion que les plus petites, & lorsque les ouvertures différentes étoient au même fonds de reservoir, & qu'il laissoit couler l'eau en même-tems par les deux ouvertures, il trouvoit que les grandes ouvertures donnoient toujours moins à proportion que les plus petites. 1682.

2. Il fit plusieurs expériences pour connoître quelle est la résistance des tuyaux de conduite d'eaux. Il employa des tuyaux de 50, de 80, & de 100 pieds de hauteur pleins d'eau. Ayant soudé un tuyau de 100 pieds à un tambour de plomb dont les feuilles avoient deux lignes & demie d'épaisseur, & un pied de circonférence, & ayant empli d'eau le tuyau, les deux platines, ou les deux fonds du tambour s'éleverent & la convexerent de plus d'un pouce. Mais rien ne se rompit; il fit ensuite limer le tambour vers son milieu pour diminuer son épaisseur, & lorsquelle fut venuë à un peu moins d'une ligne, le plomb s'enfla en cet endroit, & il s'y fit une fente de trois pouces de hauteur par où toute l'eau s'écoula.

Le même M. Mariotte fit avec M. De La Hire à l'Observatoire Royal, diverses expériences sur la descente des corps pesans.

1682.

ASTRONOMIE.

LE 21 Mai le Roi alla avec toute la Cour à l'Observatoire; MM. Caſſini, Picard & De La Hire ſuivoient Sa Majeſté, & lui expliquoient la conſtruction des différens Inſtrumens & leurs uſages pour différentes obſervations Aſtronomiques : le Roi vit avec plaiſir le Planiſphere terreſtre tracé ſur le plancher de la Tour occidentale avec toute la préciſion poſſible par MM. Sedileau & Chazelles, & ſous la direction de M. Caſſini : une grande partie des Poſitions des différens lieux de la Terre que M. Caſſini y avoit employées ſe trouverent confirmées depuis par les Obſervations que différens Aſtronomes & Voyageurs firent dans les lieux mêmes, comme nous le dirons plus bas. Depuis ce tems-là, c'eſt-à-dire en *1696.* M. Caſſini le fils préſenta au Roi ce même Planiſphere, augmenté & corrigé en quelques endroits, & gravé avec beaucoup de ſoin.

Le Roi conſidéra avec attention diverſes figures de la Lune deſſinées ſur les Obſervations de M. Caſſini, pour ſervir dans l'Obſervation des Eclipſes de cette Planette, à mieux diſtinguer les Taches & leur entrée, ou leur ſortie de l'ombre de la Terre; les différens ſiſtêmes des Planettes executés en relief, & leurs mouvemens apparens, ou les Courbes qu'ils paroiſſent décrire vûs du Soleil ou de la Terre; M. De La Hire préſenta auſſi à Sa Majeſté pluſieurs figures de Poiſſons qu'il avoit peints lui-même, & quelques-unes d'Animaux déja gravées.

SUR LES DEUX ECLIPSES DE cette Année.

LE 21 Février il y eut une Eclipse de Lune qui fut observée à l'Observatoire Royal par MM. Cassini, Picard & De La Hire. Le premier détermina le commencement à 9^{h}. 20′ 55″, & M. De La Hire 1′ plûtard, c'est à-dire, à 9^{h}. 21′ 58″. Le P. De Fontanay, qui l'observoit en même-tems au College de Clermont, trouva le commencement à 9^{h}. 21′ 25″ précisément au milieu des deux déterminations précédentes. Ces Observateurs marquerent l'heure de l'entrée & de la sortie des Taches & du centre de la Lune, l'Immersion & l'Emersion des bords, le milieu de l'Eclipse, &c. M. Roëmer l'observoit aussi à Coppenhague, dont la différence en longitude connuë d'ailleurs est de 41′ 41″ de tems, à soustraire de l'Observation faite à Coppenhague : cette Observation reduite au Meridien de Paris s'accordoit parfaitement à celles qu'on avoit faites à Paris même.

M. Cassini lut à cette occasion un Memoire sur les Eclipses de Lune ; il y démontra que la lumiere dont l'ombre de la Terre, & la Lune même, sont éclairées pendant l'Eclipse, est causée par les Rayons du Soleil rompus dans l'Atmosphére de la Terre. Il détermina la parallaxe horizontale de la Lune, & sa distance à la Terre dans la derniere Eclipse, il trouva cette distance de 57 demi-diametres terrestres.

Le 18 Août il y eut encore une Eclipse de Lune qui fut observée par MM. Cassini, Picard & De La Hire. Ils trouverent le commencement à 4^{h}. 26′ $\frac{1}{2}$ du matin ; la Lune se coucha lorsqu'elle étoit éclipsée de 4. doigts : & 8 minutes après on vit paroître le Soleil sur l'horizon.

Cette même Eclipse fut observée en Mer par MM.

1682. Varin, Des Hayes, & De Glos en paſſant entre la Martinique & Sainte Lucie; mais n'ayans pas eu toutes les commodités néceſſaires pour faire cette Obſervation avec toute l'exactitude qu'ils avoient eſperé, on n'en a pû tirer aucune conſéquence.

SUR LA COMETE DE 1682.

QUELQUES jours après les Réjouiſſances publiques & les feux de joye faits à l'occaſion de la naiſſance de M. le Duc de Bourgogne, il parut une Comete dans la Conſtellation de l'Ourſe; M. Picard remarqua à cette occaſion, que la Comete de 1607. obſervée & décrite par Kepler, & qui étoit auſſi dans la Conſtellation de l'Ourſe, avoit paru le 26 Septembre au milieu de ſemblables réjouiſſances publiques qu'on faiſoit à Prague. Les Aſtronomes de l'Académie obſerverent ſoigneuſement le cours de cette Comete depuis le 27 Août qu'elle commença de paroître, juſqu'au 22 Septembre qu'on la perdit de vûë. M. Caſſini préſenta au Roi les Obſervations qu'il en avoit faites, avec une Diſſertation ſur ſon mouvement & ſur ſa comparaiſon à d'autres Cometes. Elle fut auſſi obſervée en Angleterre par MM. Flamſteed & Hallay, à Nuremberg par M. Zimmerman, à Leipſick par M. Kirch.

Le Nœud aſcendant de cette Comete fut trouvé au 21° 16′ environ du ſigne du Taureau, & l'Inclinaiſon de ſon Orbite à l'Ecliptique d'un peu moins de 18 dégrés; elle fut à ſon Perihelie le 14 Septembre.

Le diametre de la tête de cette Comete meſuré avec un Micrometre appliqué à une Lunette de 16 pieds parut de 2′. mais le noyau meſuré ſéparement égaloit à peine un cinquiéme de minute, & par conſéquent étoit à peine la dixiéme partie de toute l'apparence de la tête.

MM. Picard & De La Hire lurent les Obſervations qu'ils avoient faites du Solſtice d'Eté de cette année; ils avoient pris la hauteur Meridienne du Soleil pluſieurs jours de ſuite, devant & après le Solſtice, d'où ils trouverent qu'il étoit arrivé le 21 Juin à 6 heures.

Le 15 Novembre M. Caſſini expoſa la méthode de trouver la parallaxe de Venus par ſa comparaiſon avec une Etoile qui ſe rencontre dans le même parallele que cette Planette, il avoit déja parlé de cette méthode dans ſes Obſervations imprimées de la Comete de 1680. mais parce que Venus devoit être perigée au commencement de Février de l'année ſuivante 1683. M. Caſſini jugea à propos de donner la méthode qu'il avoit deſſein d'employer, afin d'avertir par-là les autres Obſervateurs, & leur frayer le chemin.

GEOGRAPHIE.

DES OBSERVATIONS FAITES en Provence.

Les Obſervations Aſtronomiques faites dans les Voyages pendant les années précédentes par MM. Picard & De La Hire, déterminoient les Latitudes & les Longitudes des principaux Points des Côtes occidentales & ſeptentrionales de France, & celles que M. Picard avoit faites en Languedoc en 1674. donnoient la poſition d'une partie des Côtes meridionales ſur la Mediterranée, il ne reſtoit plus qu'à connoître de la même ma-

1682. niere les Côtes de Provence où l'on jugeoit qu'il y avoit d'assés grandes corrections à faire par rapport à ce que les Cartes en avoient marqué jusqu'alors.

M. De La Hire reçut ordre de partir en Octobre pour aller faire ces Observations. Il y porta les mêmes Instrumens dont il s'étoit servi dans ses autres Voyages.

La saison de pouvoir faire des Observations des Satellites de Jupiter étoit déja fort avancée ; c'est pourquoi M. De La Hire crut devoir commencer par l'endroit de la Provence le plus éloigné ; il falloit aussi établir la véritable position de l'embouchure du Var, petite Riviere qui sépare la Provence de la Comté de Nice, ainsi il alla d'abord à Antibe Ville des plus considérables de la Provence, & où les Observations se pouvoient faire plus commodement, l'embouchure du Var n'en étant pas fort éloigné, on pouvoit d'Antibe même en déterminer la position par le moyen de plusieurs triangles.

La Latitude ou hauteur du Pole à Antibe, déduite de plusieurs hauteurs meridiennes, tant du Soleil que des Etoiles, fut trouvée de 43° 34′ 12″. Sa Longitude ou sa différence en Longitude, par rapport à l'Observatoire Royal tirée des Observations des Satellites de Jupiter fut de 19′ 11″ de tems, ou de 4° 47′ 45″ dont Antibe est plus oriental que l'Observatoire.

Sur ces Observations M. De La Hire trouva en prenant différens angles de posirion, que l'embouchure du Var étoit plus septentrionale que la Tour d'Antibe, auprès de laquelle il avoit fait ses Observations, de 4′ $\frac{1}{2}$ & plus orientale de 3′ $\frac{3}{4}$.

A Toulon la hauteur du Pole fut trouvée de 43° 6′ 40″, sa différence en Longitude à l'Observatoire Royal de 14′ 22″ en tems, ou de 3° 35′ 30″.

M. De La Hire fit auprès de Toulon sur le Mont Clairet, qui est un Rocher fort élevé, l'observation de la Hauteur

Hauteur du mercure dans le Barometre simple qu'il trouva au sommet de 26 pouces $4^{l}.\frac{1}{2}$ le 7 Decembre; trois heures après il repeta la même Observation au bord de la Mer, & le mercure se tint à 28 pouces 2 lignes de hauteur. La hauteur du Mont Clairet fut trouvée de 257 toises. 1682.

M. De La Hire observa aussi au sommet du Mont Clairet l'angle du niveau apparent de la Mer avec l'horizon véritable qu'il trouva de 39′ 20″, d'où il conclud, en supposant le demi-diametre de la terre de 3269297 toises que la Refraction élevoit l'horizon apparent de la Mer de 3′ 46″.

La hauteur du Pole à Aix proche la porte qui regarde Avignon, fut trouvée de 43° 31′, celle de Lyon de 45° 45′ 35″ par le Soleil & quelques Etoiles; car par l'observation de la plus grande & de la plus petite hauteur de l'Etoile polaire, il en résultoit une hauteur de Pole à Lyon de près d'1′ plus grande.

SUR LA CARTE DE FRANCE, CORRIGÉE par les Observations de l'Académie, & sur les Corrections générales faites à l'étenduë de la Terre.

LE fruit de tous les Voyages & de toutes les Observations faites en France, tant aux Côtes, que dans le dedans du Royaume, parut bien-tôt après par une Carte de France mise au jour par l'Académie, & fondée sur les Observations; on se contenta d'y marquer les lieux où l'on avoit effectivement observé, ce qui donnoit la position de toutes les Côtes, tant sur l'Ocean, que sur la Mediterranée, & quelques Villes principales du dedans, comme Amiens, Rouen, Paris, la Fléche, Nantes, Lyon, &c.

1682. Les Latitudes de ces différents lieux étoient marquées sur la Carte à la maniere ordinaire, au-lieu que les Longitudes y étoient comptées de part & d'autre du Meridien de Paris, ou de l'Observatoire Royal, de sorte qu'on n'avoit proprement exprimé que les différences en Longitude entre Paris & les lieux où l'on avoit observé tant à l'Orient qu'à l'Occident.

La Longitude vraye de Paris étant une fois déterminée par rapport à un premier Meridien, par exemple à celui de l'Isle de Fer, on aura aussi-tôt les Longitudes de tous les lieux marqués sur cette Carte.

Par rapport à cette Longitude de Paris, M. De La Hire avoit remarqué dans un Ecrit sur la meilleure maniere de dresser des Cartes générales de la Terre, que tous les Géographes l'avoient fait trop grande jusqu'alors. Il la déterminoit seulement de 20° 30', fondé sur ce que la différence en Longitude entre le Cap Verd & l'Observatoire Royal déduite des Observations immédiates, étant de 19° 30', on pouvoit par la différence en Longitude entre ce Cap & l'Isle de Fer se fier aux déterminations des Pilotes François & Hollandois qui l'a donnent de 1 dégré tout au plus, ce qui ne peut pas s'éloigner beaucoup du vrai, & s'accorde à ce que le P. Riccioli en a donné, qui fait cette différence d'1 dégré 5 minutes.

Cette Carte de France étoit très-différente de celles qui avoient été publiées jusqu'alors par les meilleurs Géographes; on fit sentir cette différence sur la Carte même, en y traçant les mêmes contours du Royaume, suivant une Carte de M. Sanson faite en 1679. qui étoit la plus juste d'entre les modernes : d'où l'on peut voir qu'en général les Observations ont retreci l'étenduë de la France, tant en Longitude qu'en Latitude; & on fit dès-lors une remarque qui a été confirmée depuis, qui est que les anciennes déterminations éloignoient toujours les lieux les uns des autres

plus qu'il ne falloit, cela vient apparemment de ce qu'on s'est trop fié aux distances itineraires sur terre, & à l'estime ou au sillage sur mer, ce qui donne la somme de tous les détours joints ensemble, & surpasse toujours la ligne droite menée d'un lieu à un autre. Au-lieu que les Observations Astronomiques dont on se sert pour trouver la position d'un lieu quelconque étant indépendantes de tous les autres lieux d'alentour, elles ne sont pas sujetes à ces inconveniens. 1682.

L'Académie étoit si fort persuadée de cet excès dans l'étenduë des différens pays, tels que les Cartes les répresentoient, que dans le grand Planisphere terrestre dont nous avons déja fait mention, elle y eut égard, & avec succès.

On y avoit placé les lieux où il y avoit eu des Observations faites, comme en Danemarc, en Amerique, &c. & aux Côtes Occidentales de France, ce qui donnoit un assés bon nombre de Positions précises ; on s'étoit servi des corrections faites aux Cartes Marines de la Mediterranée par MM. De Peiresk & Gassendi ; ces deux sçavans hommes s'étoient apperçûs les premiers des grandes erreurs des Cartes de ces Quartiers-là, & ils avoient accourci la distance entre Marseille & Alexandrie de 500 milles ; les autres lieux de la Terre dans lesquels on n'avoit point fait d'Observations, furent placés suivant les Cartes les plus estimées ; mais en diminuant leur différence mutuelle en Longitude dans le même rapport que l'étoit celle de deux autres lieux extrêmes qu'on avoit déterminé par Observation, ce qui s'accordoit d'ailleurs aux Résultats de différentes Eclipses de Lune observées en divers lieux depuis environ deux siécles.

Après cette correction faite aux Cartes modernes on fut obligé de diminuer de 25 à 30 dégrés la différence en Longitude entre les Regions les plus éloignés de la France, vers l'Orient & vers l'Occident, &

1682. ce qui en eſt une ſuite, d'augmenter d'autant ces mêmes différences pour les pays oppoſés aux Meridiens de ceux où les Obſervations avoient été faites.

Et nous ne devons pas obmettre ici une Remarque que fit M. De La Hire, que ſi les Géographes avoient examiné avec l'attention néceſſaire, & ſuivi à la lettre les Navigations des meilleurs Pilotes, ils auroient évité & même corrigé ces grandes erreurs. Par exemple, la Navigation de François Schouten, qui découvrit le premier le Détroit de le Maire, & qui pénétra juſqu'aux Iſles d'Aſie par l'Ocean occidental, place les parties Orientales de plus de 25 dégrés plus à l'Orient, & s'accorde aſſés bien avec les Obſervations.

Le Planiſphére de l'Obſervatoire ayant été tracé ſur ces corrections, s'eſt preſque toujours trouvé conforme à ce qui réſultoit des Obſervations qui ont été faites depuis en divers Lieux; nous en rapporterons ici deux exemples entr'autres ; 1. M. Halley, ſçavant Aſtronome Anglois, qui avoit obſervé les Etoiles Auſtrales dans l'Iſle Sainte Heleine, avoit trouvé par la comparaiſon d'un grand nombre d'Obſervations des Pilotes que le Cap de Benne-Eſperance étoit 7 ou 8 dégrés plus occidental qu'il n'eſt marqué dans les Cartes ordinaires : lorſque cet Aſtronome vint à l'Obſervatoire, il vit avec plaiſir cette correction déja faite ſur le Planiſphére dont nous parlons.

2. Siam, Capitale du Royaume de même nom, avoit été placé dans ce Planiſphére plus occidental de 23. dégrés que dans les Cartes Hydrographiques imprimées à Paris dans ce tems-là. Cette poſition ſi différente fut abſolument confirmée par l'Obſervation d'une Eclipſe de Lune faite à Siam & à Paris le 21 Février de cette année 1682.

1682.

SUR LES OBSERVATIONS FAITES en Afrique & en Amerique.

Messieurs Varin, Deshayes, & De Glos s'étant établi à la Gorée petite Isle fort proche du Cap-Verd y firent plusieurs Observations suffisantes pour établir la position de cette Isle, & celle du Cap-Verd. Voïez les Memoires, Tom. 7. p. 447.

Par deux Emersions du premier Satellite de Jupiter observées le 7 Avril & le 7 Mai à la Gorée & à Paris, on trouva cette Isle plus occidentale que Paris de 1^{h}. 17′ 40″ ou de 19 dégrés 25 minutes. Le lieu de la Gorée où l'Observation avoit été faite étoit d'environ 5 minutes de dégré plus oriental que l'extrémité occidentale du Cap-Verd, d'où il suit que la différence en Longitude entre le Cap-Verd & Paris est de 1^{h}. 18′ 0″, où de 19 dégrés 30 minutes. Elle est moyenne entre les différences établies par Ptolomée & le P. Riccioli. Mais Blaew l'avoit déterminée presque de la même quantité, c'est-à-dire, à 45 minutes près, dans son grand Globe terrestre.

La Latitude de Gorée déduite d'un grand nombre d'Observations des hauteurs meridiennes du Soleil & des Etoiles fixes fut trouvée de 14° 39′ 51″, la même précisément que dans le grand Globe de Blaew, mais fort différente de ce que les autres Geographes avoient donné jusqu'alors.

L'extrémité occidentale du Cap-Verd étant de 3 minutes plus septentrionale que le lieu de la Gorée où l'on observoit, la Latitude du Cap-Verd résulte d'environ 14° 43′.

Ces Messieurs observerent aussi à la Gorée la longueur du Pendule à secondes, qu'ils trouverent de 36 pouces 6 lignes & $\frac{5}{9}$ de 2 lignes plus court qu'ils ne l'avoient

1682. trouvé en France en se servant de la même méthode, ce qui confirme en général l'Observation faite en Cayenne en 1672. par M. Richer, que les Pendules à vibrations isochrones doivent être accourcis en allant des Poles vers l'Equateur; ensorte que de l'Observatoire Royal à l'Equateur, c'est-à-dire, pour un arc de 41° 10′ environ la différence de longueur du Pendule à secondes, par exemple, doit être à très-peu près de deux lignes.

Ils observerent aussi au même lieu les vibrations du Barometre, les hauteurs du Thermometre, celles des Marées, & la variation de l'Aiman, qui est fort inconstante dans cette Isle.

Ils s'embarquerent ensuite pour les Isles Antilles, & arriverent à la Guadaloupe le 21 Septembre. Par une Immersion du 1 Satellite de Jupiter comparée au Calcul pour Paris, corrigé par les Observations faites devant & après, on trouva la différence de Longitude entre la Guadaloupe & l'Observatoire Royal de 4^h. 18′ 13″, ou 64° 33′ $\frac{1}{4}$, de 7 dégrés moindre que celle que le P. Riccioli avoit établie.

La Latitude fut trouvée par plusieurs Observations de 14° 0′. La Longueur du Pendule à secondes de 36 pouces 6 lignes $\frac{1}{2}$ à très-peu près la même qu'à la Gorée.

On observa aussi la Déclinaison de l'Aiguille aimantée.

Messieurs Deshayes & de Glos allerent ensuite à la Martinique, dont la différence en Longitude, par rapport à l'Observatoire Royal, fut trouvée de 4^h. 14′ 45″, ou de 63° 41′ 15″ par une Emersion du premier Satellite de Jupiter.

La Latitude fut trouvée de 14° 44′ & la variation de l'Aiman de 4 dégrés un quart, ou un peu moins, vers le Nord-Est.



ANNE'E MDCLXXXIII.

PHYSIQUE GENERALE.

EXPERIENCE SUR LE RECUL des Armes à feu.

SI deux Corps à ressort se choquent directement avec des vîtesses reciproques à leur poids, chacun de ces corps retournera en arriere avec sa premiere vîtesse.

Cette proposition démontrée, M. Mariotte on conclut & prouva même par experience, que dans le Recul des Armes à feu la vîtesse de l'arme qui recule, & celle de la balle qui est chassée, sont entr'elles en raison reciproque des poids de l'Arme & de la balle.

Si l'on a par exemple un petit Mortier chargé d'une balle dont le poids soit 10 fois moindre que celui du mortier, & qu'on le place horizontalement, ensorte que rien n'empêche son recul, M. Mariotte consideroit que la poudre en s'enflammant devoit faire par le ressort de la flamme le même effet sur le mortier & sur la balle que le ressort fait sur deux boules inégales, ensorte que les vîtesses de ces deux corps en se séparant fussent en raison reciproque de leur poids, & que la balle allât avec une

1683. vîteſſe 10 fois plus grande que celle avec laquelle le mortier reculeroit.

M. Mariotte ſuſpendit un canon de piſtolet par ſes extrémités à deux filets d'un pied de longueur, qui tenoient à un autre filet de 33 pieds de hauteur; il ſuſpendit de même & à même hauteur un petit Cilindre de fer, les filets de ſuſpenſion étant à un pied de diſtance l'un de l'autre. Ayant chargé le canon d'un peu de poudre preſſée avec du papier, & avec un petit morceau de bois fort leger; il fit entrer le petit cilindre de fer dans le canon juſqu'à ce qu'il touchât le morceau de bois: les poids du canon & de la charge entiere, non compris la poudre, 20 à 3. étoient entr'eux comme.

Le tout étant dans une ſituation horizontale, on mit le feu à la poudre; le canon recula à 8 pieds, & le cilindre de fer s'éleva à une circonférence de cercle d'environ 45 pieds. En multipliant 20 par 8. & diviſant le produit par 3, on voit que ſuivant la régle le cilindre auroit dû s'élever à 53 pieds; la différence eſt de 8 pieds, qu'on attribua à la réſiſtane de l'air, avec d'autant plus de raiſon, qu'ayant éloigné le même cilindre ſuſpendu comme auparavant à 20 pieds de diſtance de ſon point de répos, & l'ayant laiſſé aller, il ne remonta que de 16 pieds au-delà de ce point, au-lieu que le canon ayant été élevé de même alla juſqu'à 19 pieds.

M. Mariotte repeta pluſieurs fois la même expérience avec différentes charges, & il trouva toujours à fort peu près la proportion reciproque des poids & des vîteſſes.

Il fit auſſi d'autres expériences, aulieu de plomb il chargea un piſtolet d'eau; & ayant mis le feu à la poudre, toute l'eau fut reçûë ſur une feuille de papier de 3 pieds de largeur, poſée à 8 pieds de diſtance; à 10 pieds il n'y eut que quelques gouttes d'eau qui atteignirent le papier. Et enfin à 12 pieds, l'eau fut tellement rarefiée, qu'elle tomba toute en une eſpéce de vapeur; ce qui fait voir

voir que les Jets-d'eau, même par cette raison ne doivent pas monter à la hauteur du Reservoir. 1683.

DIVERSES OBSERVATIONS de Physique générale.

1. MOnsieur Mariotte fit avec M. Homberg plusieurs Experiences pour trouver le rapport du poids de l'air à celui de l'eau; il se servit de la machine du vuide de M. Dalancé, & il trouva le poids de l'eau à celui de l'air comme 630. à 1.

2. Le même M. Mariotte fit aussi à l'Observatoire des Experiences sur le Barometre ordinaire à Mercure, comparé au Barometre à eau. Dans l'un le Mercure s'éleva à 28 pouces, & dans l'autre l'eau fut à 31. pieds $\frac{1}{3}$. ce qui donne le rapport du Mercure à l'eau de 13 $\frac{1}{2}$ à 1.

3. M. Blondel a rapporté la maniere dont on se sert en quelques lieux d'Allemagne pour hausser les Marais. Elle consiste à les inonder en y faisant couler de l'eau d'une Riviere voisine dans les tems où cette Riviere est fort haute, & que ses eaux sont troublées. Quand ensuite la Riviere est baissée, & que l'eau du Marais est éclaircie, on ouvre les écluses, & l'eau qui couvroit le marais retourne dans son veritable lit. Le marais demeure ainsi submergé pendant quelque tems, & le limon charrié par les eaux y demeure & hausse le sol.

4. M. Dodart a dit que dans le Risban de Calais, qui est un ouvrage fait de main d'homme, on creuse des puits dont l'eau est douce, & hausse avec la Mer. On crut que cette eau perdoit sa saleure en se filtrant au travers du sable. M. Blondel ajouta à cette occasion, qu'au milieu du Port de Marseille il y a un rocher dont il sort de l'eau fort douce.

1683. 5. M. le Comte Marſigli de Bologne apporta à la Compagnie des Pierres de Bologne calcinées, & non calcinées. En ayant expoſée quelque tems à l'air une de celles qui étoient calcinées, & l'ayant enſuite portée dans un lieu obſcur, elle parut lumineuſe. Il donna auſſi la maniere de les calciner. On les laiſſe dans l'eau pendant 24 heures, & on les met enſuite dans un fourneau à vent, à nud ſur les grilles, & du charbon pardeſſus; il faut entretenir le feu pendant 7 ou 8 heures. on ôte enſuite la craſſe qui eſt ſur ces pierres, & on en trouve quelques-unes de lumineuſes.

6. M. Blondel qui avoit beaucoup voyagé, a dit que les Serpens qui ne ſont point veneneux dans les autres Iſles, deviennent veneneux dans la Martinique, & que ceux de cette Iſle tranſportés ailleurs perdent leur venin. On croit encore que ceux que l'on tranſporte dans l'Iſle de Malthe y perdent auſſi leur venin.

7. A l'occaſion du tremblement de terre arrivé à Remiremont, dont M. Perrault lut cette année une Relation circonſtanciée qu'il avoit reçûë de deſſus les lieux: M. Blondel dit qu'il avoit vû dans les Alpes & dans les Pirenées pluſieurs Montagnes qui ayant été jointes auparavant entr'elles, s'étoient enſuite ſéparées les unes des autres; il en tiroit la preuve de ce que deux de ces montagnes, qui n'en étoient autrefois qu'une, avoient reciproquement des parties ſaillantes dans l'une qui répondoient à des enfoncemens ſemblables dans l'autre. On a vû en 1617 une Ville nommée Chavelle dans la Valteline enſevelie ſous deux montagnes, au pied deſquelles elle étoit ſituée, qui ſe deracinerent & ſe joignirent mutuellement.

8. M. Blondel a fait encore d'autres remarques d'Hiſtoire naturelle, par exemple, qu'il avoit trouvé pluſieurs pierres fort dures entre Fontainebleau & Nemours toutes percées à jour. Il y a apparence que les pluyes ont ainſi criblées ces pierres dans le tems même qu'elles ſe for-

moient. Qu'à Toulon on trouve des pierres qui étant cassées, sont pleines d'Huitres fort bonnes à manger. Qu'entre la Rochelle & Rochefort il y avoit un Village que la Mer a emporté, & que la glaise qui est sur le bord où la Mer vient quand elle est haute, s'est petrifiée en rocher, sur lequel on voit encore des vestiges de pieds d'Hommes & de Chevaux. 1683.

ANATOMIE.

IL est souvent très-difficile de reconnoître dans les ouvrages des Anciens, les Animaux qu'ils ont décrit: la plûpart apparemment ont fait ces descriptions sur des simples rapports, & sans avoir vû par eux-mêmes & examiné les Sujets.

L'Ibis blanc est un Oyseau singulier d'Egypte, duquel un grand nombre d'Auteurs anciens ont parlé, mais avec des circonstances qui ne se sont point rencontrées dans celui qui fut dissequé à l'Académie. Malgré ce que dit Elien, que l'Ibis étant transporté hors d'Egypte, se laisse mourir de faim, celui-ci avoit vécu plusieurs mois à la Menagerie de Versailles. L'Ibis a beaucoup de rapport à la Cigogne, mais il est pourtant aisé de distinguer ces Oyseaux l'un de l'autre; le bec par exemple, est courbé & arrondi à l'Ibis, & ne se termine pas en pointe; à la Cigogne il est droit, à pans & se termine en pointe. L'Ibis a le col par tout d'une égale grosseur, la Cigogne l'a beaucoup plus gros vers le bas que vers le haut, & vers le bas il y a une touffe de longues plumes qui ne sont point à l'Ibis. Les pieds de l'Ibis sont beaucoup plus grands que ceux de la Cigogne, &c.

L'un & l'autre de ces Oyseaux tuent & mangent les Serpens; l'Ibis apparemment les coupe par le tranchant

1683. de son bec, & la Cigogne les pique par la pointe du sien.

Les Egyptiens avoient mis l'Ibis au nombre des Animaux qu'ils adoroient, parce que cet Oyseau alloit au devant des Serpens ailés qui venoient en certains tems d'Arabie en Egypte, & les tuoient au passage: & si l'on en croit Herodote, qui dit l'avoir vû, il y avoit en ce lieu de grands monceaux des ossemens de ces Serpens.

L'Observation de l'Académie confirma ce que Ciceron a dit de l'Ibis au premier Livre de la Nature des Dieux, que cet Animal ne sent point mauvais, long-tems même après sa mort, car la chair de notre Ibis avoit encore une odeur agréable plus de 15 jours après sa mort. Ne pourroit on pas attribuer cette disposition à ne se point corrompre, qui est dans la chair de l'Ibis, à la bonté des mets dont cet Oyseau se nourrit : on sçait que la chair des Serpens est très salutaire.

L'Ibis n'a point de jabot comme les autres Oyseaux qui se nourrissent de grain : le ventricule étoit cependant un peu plus solide qu'à ceux qui vivent de chair, & sa membrane interne avoit les replis & la dureté des gesiers ordinaires. La Cigogne avoit aussi un gesier, quoiqu'elle ne se nourrisse que de chair.

On fit une injection dans la veine mésentérique de l'une des Cigognes, & la liqueur passa dans la cavité des intestins, & de même, ayant rempli de lait une portion de l'intestin, & l'ayant lié par les deux bouts, la liqueur étant comprimée passa dans la veine mésentérique. Peut-être cette voye est-elle commune à tout le genre des Oyseaux : comme on ne leur a point encore trouvé de veines lactées, on peut soupçonner avec raison que c'est-là la route du chyle pour passer des intestins dans le mésentére.

On apporta à l'Académie la dépouille d'un grand Lezard écaillé, qu'on dit venir des Indes, le même à peu près que Clusius a décrit. Quoiqu'on n'eût de cet

Animal que la dépouille, on crut néanmoins devoir en faire la Description. Il avoit 3 pieds 10 pouces depuis le bout du museau jusqu'à celui de la queuë qui avoit 16 pouces de long. Elle se terminoit en pointe, ce qui est le vrai caractere des Lezards. Tout le corps étoit couvert d'écailles, hormis le ventre, le dessous du col, le dessous de la machoire, & le dedans des jambes. Ces écailles étoient dures & faites en forme de coquilles de S. Michel, elles étoient posées les unes sur les autres à la maniere des tuilles, & elles étoient fermement attachées à la peau, tant par le bord le plus large de la coquille, que par une espece de feuillure qui étoit en-dessous. 1683.

Les pieds de devant avoient 4 pouces de long jusqu'au commencement des ongles, qui avoient deux pouces de long; ceux de derriere avoient la même longueur, mais les ongles n'avoient que neuf lignes.

DIVERSES OBSERVATIONS Anatomiques.

I.

Monsieur Du Verney fit voir dans la dissection d'un homme plusieurs particularités dont quelqu'unes n'avoient pas encore été observées.

1. Que la Dure-mere a des veines qui sont collées étroitement avec les arteres, & dont quelques branches s'ouvrent dans le sinus longitudinal; c'est pourquoi l'air soufflé par la jugulaire interne passe jusque dans le sinus, à cause que cette veine de la jugulaire s'y décharge.

2. Un sinus particulier qui est à la base du crâne, & qui vient se décharger à l'extrémité du sinus longitudinal.

1683. 3. Que ces parties du cerveau, qu'on nomme les piliers lateraux de la voute, ne sont pas distinguées des replis que forme la partie posterieure du cerveau.

4. Quels sont les conduits par où passent les serosités qui se filtrent, tant dans le ventricule de la moëlle allongée, que dans ceux du cerveau.

Il fit voir aussi qu'il n'y a point de glande pineale dans les Chiens, & que la glande pituitaire a une situation différente dans l'homme & dans les Animaux; dans l'homme elle est toujours cachée sous la dure-mere, dans les Chiens, & dans quelqu'autres Animaux, elle est immédiatement au-dessus.

II.

Quelque tems après il fit voir l'organe de l'odorat, dont il lut un Traité entier; on remarqua les petits nerfs qui viennent du nerf olfactif, & qui se durcissent comme les autres quand ils ont passé par l'os cribreux, les trois lames, dont il y en a une séparée des autres, & enfin les sinus qui sont dans l'os frontal, & dans l'os de la machoire, & qui sont pleins de mucosité qui se décharge dans la cavité du nez.

III.

Il fit voir aussi dans le cerveau d'un homme, que les nerfs olfactifs ne sont pas comme dans les Animaux, qu'ils sont beaucoup plus petits, qu'ils ne sont pas continués avec le ventricule du cerveau comme dans les bêtes, qu'ils envoyent plusieurs filets à travers l'os cribreux dans les narines; enfin il prétendit qu'ils ne sont pas creux comme dans les bêtes.

IV.

M. Dodart fit son rapport d'un enfant macrocephale qui avoit une tête extraordinairement grosse, & le corps fort menu. Il n'y avoit que des cartilages au lieu de crâne; la capacité du crâne étoit d'un pied de diametre remplie d'eau très-claire au lieu de cerveau, avec une excroissance de chair derriere la tête, il n'y avoit point de sutures, mais les cartilages étoient dilatés à la place des sutures.

V.

M. Du Verney avoit ouvert une femme qui avoit été trois mois malade sans fiévre; elle étoit paralytique des deux côtés. Les parties de la poitrine & du bas ventre étoient fort saines, les ventricules du cerveau étoient pleins de trois demi-septiers d'eau. Cette femme étoit dans un assoupissement continuel.

M. Du Verney lut cette année à la Compagnie un Traité de l'Hydropisie, avec une Preface pour son Traité de l'Organe de l'Ouye.

CHIMIE.

EXAMEN DES EAUX DE VERSAILLES.

L'ACADEMIE ayant reçû un ordre de M. Colbert le 11 Août 1682. de travailler à l'examen des Eaux des sources de Versailles, afin de reconnoître qu'elles étoient les meilleures à boire & les plus salubres. On commença par celles que M. Le Marquis de Blainville avoit envoyées dans des bouteilles. Mais on ne crut pas devoir s'arrêter aux observations qu'on en fit, à cause que ces eaux ayant été puisées dans le tems qu'on travailloit aux Acqueducs,

1683. elles étoient un peu troubles; & d'ailleurs les bouteilles où elles avoient été mises, avoient servi à mettre du vin.

M. Bourdelin en fut prendre lui-même dans les sources, il en apporta de dix sortes au Laboratoire; c'étoit les eaux de S. Cyr, de Maltourte, du Chesnay, de Roquencour, des Crapaux, de S. Pierre, de S. Antoine, de la porte du Parc de Bailly, de Trianon, & de Ville d'Avray.

On ne trouva dans ces eaux aucune différence sensible pour la limpidité, le goût & l'odeur; par rapport au poids, celles d'Avray & des Crapaux furent trouvées les plus legeres.

A l'égard de la tenuité & de la subtilité des parties, on l'examina par trois moyens. Le Thermometre, la dissolution du savon, & la coction des légumes. On jugea que l'épreuve par le Thermometre étoit plus exacte & plus précise qu'aucune autre.

On attacha sur une même planche deux Thermometres, & les ayant exposés à l'air froid, & ensuite plongé dans l'eau chaude, on marqua sur chacun le dégré où la liqueur avoit été dans chaque experience, on divisa ensuite l'intervalle en parties égales.

Ayant ainsi préparé les Thermometres, on mit dans deux vaisseaux de verre d'égale grandeur, & de pareille grosseur, une égale quantité de deux eaux différentes, l'une de fontaine, & l'autre de puits, & ces vaisseaux étant plongés dans un autre plus grand plein d'eau chaude, on plongea les Thermometres dans les petits vaisseaux qui contenoient l'eau qu'on vouloit examiner. Les différens dégrés où montoit la liqueur dans les deux Thermometres faisoient connoître le plus ou le moins de subtilité de chaque eau; on examina de cette maniere toutes les eaux dont nous avons parlé, & on les compara avec l'eau de puits, d'où l'on conclut que l'eau de fontaine étoit plus subtile que l'eau de puits, mais dans des rapports différens.

L'eau

L'eau de puits ayant fait monter la liqueur du Thermometre à 75. dégrés, celle de la fontaine de Ville d'Avray la fit monter de 25 au-dessus, celle de S. Cyr de 20. celles des Crapaux de 21. celle de Bailly de 16. celle de Maltourte de 15. celle de Roquencour de 14. celle de S. Pierre de 9. celle de S. Antoine de 8. celle de Trianon de 7. & celle du Chesnay de 5. 1683.

On voulut ensuite juger de la tenuité de ces mêmes eaux par la facilité qu'elles auroient à dissoudre le savon. Cette dissolution fut plus parfaite par l'eau des Crapaux, de Bailly, de Maltourte, de S. Antoine, & du Chesnay, les autres dissolvoient moins parfaitement.

La cuisson des legumes ne fit voir aucune différence dans ces eaux.

A l'égard des résidences dont les unes étoient faites par évaporation jusqu'à sécheresse, & les autres étant réduites de deux livres d'eau à une once, on trouva si peu de chose qu'on ne put en porter aucun jugement.

On conclut de ces experiences & de plusieurs autres que l'on fit encore sur le même sujet, que les eaux de Versailles égaloient en bonté celles que l'on estime les meilleures, telles que sont les eaux de la Seine, & celle de Rungis; & qu'il ne restoit plus pour avoir une entiere certitude de leur qualité, qu'à sçavoir ce qu'on peut en avoir appris par le long usage des habitans, ce qui est sans doute la régle la plus sure pour juger de la bonté des eaux.

1683.

EXAMEN DES CONCRETIONS, &c. de l'Aqueduc de Roquencour.

MOnsieur Perrault & M. Bourdelin, qui avoient été visiter l'Aqueduc de Roquencour, à l'occasion de l'examen des eaux de Versailles, avoient rapporté, Qu'il y a environ 900. toises où l'eau coule sur des planches entre des chevrons arrêtés de demi toise en demi toise par des étresillons sur lesquels il y a d'autres planches où l'on marche, que les parties de tout ce bois qui sont hors de l'eau se pourrissent, que l'eau coule fort lentement, tant à cause du peu de pente qu'elle a, que parce que son cours est encore arrêté par les étresillons : que des murs, il sort des champignons à longue queuë, la plûpart noircis par la pourriture, dont il peut distiller quelque chose dans l'eau : que de la voute il pend en quelques endroits une grande quantité de concretions spongieuses en forme de mousses blanches, fibreuses, qui sont des champignons imparfaits qui ont une grande facilité à se résoudre en eau pour peu qu'on y touche ; que la liqueur qui distille de ces concretions est tellement caustique, que ce qui est tombé sur les habits les a percés & déteints comme feroit de l'eau-forte, & a effacé l'écriture sur du papier : que dans quelqu'uns des endroits où l'eau croupit entre les étresillons qui traversent le conduit, il nage sur l'eau une croute pierreuse & graveleuse : qu'en d'autres il s'y trouve des mousses glaireuses engendrées de la pourriture du bois ; que de 20 en 20 toises il y a des puits qui vont de la voute de l'Aqueduc jusqu'au haut de la montagne, & que les ordures qui s'engendrent en grande quantité dans la longueur des murs de ces puits, tombent dans le conduit de l'eau.

Toutes ces circonſtances & quelques examens chimiques que l'on fit de cette eau & des matieres différentes dont on vient de parler, firent juger que l'eau qui coule dans cet Aqueduc, quoique bonne de ſa nature, n'étoit pas propre à boire, & contractoit de mauvaiſes qualités par le mélange des matieres étrangeres qui ſe trouvoient dans l'Aqueduc. 1683.

EXPERIENCE CHIMIQUE.

MOnſieur Bourdelin a fait voir de la limaille d'acier augmentée de près d'une moitié de ſon poids ayant été mouillée ſouvent, & enſuite deſſechée. 13 onces de cette limaille ayant été humectées pendant 40 jours, après 14 imbibitions, la limaille n'a plus augmenté. Il s'eſt fait une chaleur la premiere fois qui dura 18 heures; & 54 heures après la premiere imbibition, le poids de la limaille étoit augmenté de 2 onces, & de 6 onces 7 gros après la derniere imbibition, & 6 jours de deſſechement. De 18 onces que M. Bourdelin en diſtilla, il en tira 4 portions de 2 onces 4 gros; la premiere a louchi la ſolution du ſublimé, mais elle n'a point noirci la noix de galle, la ſeconde plus forte a précipité le ſublimé, & la troiſiéme encore davantage. La 4ᵉ a fait un grand bouillonnement avec l'eſprit de ſel. M. Du Clos croyoit que l'eau avoit dégagé le ſel volatil du fer. Ce qui reſtoit dans la cornuë peſoit 15 onces & demie, ainſi la matiere n'a point diminué par la diſtillation.

Quelque tems après M. Bourdelin réïtera la même experience. Il prit de la limaille de fer qu'il abreuva d'eau pluſieurs fois, & l'ayant pouſſée fortement, elle devint fort noire, au lieu que la premiere étoit rouge.

1683. Durant 2 mois on l'a imbibée de 46 onces d'eau, & aprés l'avoir desséchée elle pesoit 23 onces au lieu de 16 qu'elle pesoit d'abord. La matiere s'échauffoit dans le commencement durant 8 ou 10 heures. M. Bourdelin en tira 2 onces 6 gros & demi de liqueur impregnée de sel volatil. Les 20 onces & plus restantes, poussées à un feu assés grand pour fondre la cornuë n'ont rien donné davantage, & la matiere pesoit 4 onces plus qu'auparavant.

DIVERSES OBSERVATIONS Chimiques.

I.

MOnsieur Joli Medecin de Vichi, ayant apporté à l'Assemblée plusieurs concretions de terres & de sels qui se forment aux voutes des Bains de Vichi; on a fait plusieurs essays pour connoître leur nature: on a remarqué en general que ces sels sont détersifs & lixiviels. Le sel de la fontaine qu'on nomme le *petit Boulet* est plus lixiviel que celui du *grand Boulet* & de *la Grille*, il est de couleur brune, les autres sont blans, & il y en a qui sont transparents comme des Crystaux.

II.

M. Borelli a proposé une maniere de faire beaucoup d'esprit ou d'*aigre* de souffre, par le moyen d'une cornuë percée à côté par où entre la fumée du souffre; le col de la cornuë entre dans un muid à demi plein d'eau, & la fumée se mêle avec l'eau: si la fumée est fort abondante, on peut mettre encore un long tuyau à l'autre

fonds du muid, & ajouter un ſecond muid dans lequel ce tuyau entre. 1683.

III.

M. Dodart lut un Ecrit de M. Piat, Avocat du Roi à Chartres, touchant une eau minerale de cette Ville, qu'il croit être ferrugineuſe, parce qu'y mettant de la noix de galle, elle ſe teint d'un violet noir comme ſi on y mettoit de la couperoſe. M. Piat croit que cette eau minerale eſt l'eau de la riviere même, laquelle paſſant par les terres d'un petit pré qui eſt en cet endroit, s'y charge de cette impreſſion minerale, ce qu'il prouve par pluſieurs experiences.

IV.

M. Bourdelin continua les Analyſes avec MM. Du Clos & Borel, tant ſur les Animaux, comme la Vipere, les Sanſuës, les Fourmis, &c. que ſur les Plantes. Par rapport à celles-ci on examina principalement celles qui ſont le plus en uſage dans la Medecine. On trouva en general que les Purgatifs donnoient beaucoup d'huile. Deux livres de Jalap donnerent 3 onces 5 gros d'huile: deux livres de bon Sené de Levant donnerent 3 onces 7 gros d'huile, & 4 gros de ſel volatil. De 4 livres de racine de Bryone on tira 2 onces & demie d'huile, de ſel volatil concret 2 gros & demi.

V.

M. Bourdelin examina auſſi le lait de Vache, de Chevre & d'Aneſſe. Les deux premiers donnerent des liqueurs d'un goût & d'une odeur aſſés agréables; elles étoient plus acides que ſulphurées. De 4 livres un peu plus de lait de Vache, & d'une même quantité de lait de Chevre, il eut 3 onces d'huile, & un gros environ de ſel ſimple-

1683. ment ſalin. Le lait d'Aneſſe donna des liqueurs d'une odeur fade & déſagréable.

VI.

M. Caſſini a fait voir une liqueur enfermée dans une petite bouteille de verre ; ayant ôté le bouchon, l'eau fumoit continuellement ; M. Borel a dit que cette eau étoit faite avec du Sublimé, de l'Etain & du Mercure broyés enſemble.

BOTANIQUE.

MOnſieur Marchant à continué ſes travaux de Botanique ; il s'eſt appliqué, ſuivant ſa coutume, à decrire les Plantes qui ne l'avoient point encore été, à faire venir pluſieurs graines étrangeres, & à les cultiver, à fournir au Laboratoire les Plantes qui ne ſe trouvent point aux environs de Paris.

M. De La Hire après ſon retour de Provence a fait voir à la Compagnie l'enveloppe de la tige du Palmier, qui avoit un tiſſu de trois rangs de fibres entre-laſſées fort au large, & le lieu de la Datte par où le germe ſort, qui eſt un petit trou ſur le dos de la Datte.

Il a auſſi fait voir la fleur de la Caſſie, qui eſt d'une odeur fort agréable. Il a fait encore remarquer que les Truffes ſont des excroiſſances qui viennent aux racines des jeunes Charmes & des jeunes Chênes, & qui tiennent aux racines par des filets.

1683.

MATHEMATIQUE.

GEOMETRIE.

1. MOnsieur De La Hire démontra une proposition de Geometrie élementaire, qui est qu'en tout triangle, si on divise la base en deux parties égales, & que de l'angle du sommet on mene une ligne à ce point du milieu de la base, la somme des deux autres côtés du triangle est toujours plus grande que le double de cette ligne tirée dans le triangle. Cette proposition est aisée à démontrer, en décrivant un cercle qui ait cette ligne interieure du triangle pour rayon, & en prolongeant les côtés du triangle jusqu'à la circonference du cercle.

2. MM. les Fermiers Generaux ayant reçû d'un Particulier un Tarif pour la jauge des Vaisseaux, consulterent l'Académie sur la bonté de ce Tarif, & sur l'exactitude des calculs de l'Autheur. L'Académie après s'être fait representer les diverses methodes pratiquées tant en Hollande qu'ailleurs, pour jauger les Vaisseaux de differentes classes, & des profils des différens Vaisseaux, tant au grand mats, qu'au mats d'Avant, & à celui d'Artimon; elle jugea que les calculs de la jauge des Vaisseaux étoient conformes aux régles de la callaison des épaisseurs du bois, & des différens gabaris qui étoient proposés, & suivant lesquels le Tarif dont il étoit question avoit été construit; mais à l'égard des régles elles-mêmes l'Académie déclara qu'elle ne pouvoit pas en porter un jugement certain, à moins qu'elle n'eût une plus grande

1683. connoiſſance du détail des meſures des Vaiſſeaux en queſtion.

M. Blondel a lû un Traité d'Algebre à la ſuite d'un autre Traité des Mathématiques en général : & M. De La Hire a lû un Traité des Proportions.

ASTRONOMIE.

OBSERVATIONS FAITES SUR LA PLANETE de Saturne.

EN l'année 1677 M. Caſſini avoit obſervé ſur Saturne une bande parallele à la ligne de ſes anſes lorſque l'Anneau étoit prêt de ſa plus grande ouverture, enſorte qu'il débordoit du globe d'un tiers de ſa largeur, alors cette bande traverſoit le diſque de Saturne très-près du centre du côté du Septentrion.

Elle paroiſſoit droite, & par conſéquent ſi elle faiſoit le tour du globe de Saturne, ſon pole ne devoit pas être fort éloigné du bord du diſque de Saturne; & par-là devoit différer beaucoup du pole de l'anneau, qui étoit alors élevé de plus de 30. dégré ſur le même bord.

Le 2 Mars de cette année M. Caſſini vit avec une excellente Lunete de 40 pieds, de la façon de M. Borel, la même bande obſcure ſur le diſque de Saturne, mais dans une ſituation différente. Elle étoit fort éloignée du centre, & ſe terminoit de part & d'autre vis-à-vis la partie meridionale de l'anneau qui paſſoit alors derriere le globe de Saturne, la ſeptentrionale étant élevée ſur le diſque.

M. Facio de Duilliers, qui étoit preſent à cette obſervation

ſervation de M. Caſſini, deſſina exactement cette apparence, & crut pouvoir reconnoître par-là ſi Saturne tourne ſur ſon centre, en ſuppoſant que ce mouvement de rotation ſe fit ſur un axe perpendiculaire au plan de l'anneau, comme il ſemble devoir ſe faire. Car la bande de Saturne ayant un axe fort différent de celui de l'anneau, elle devoit dans la revolution de Saturne ſur ſon axe avoir diverſes ſituations ſur le diſque, & diverſes inclinaiſons à la ligne des anſes. 1683.

Dans cette idée on retourna à l'Obſervation 4 heures après, & on n'apperçut aucun changement dans la ſituation de la bande; il s'enſuivoit donc, ou que Saturne n'avoit pas tourné ſenſiblement pendant cet intervalle, ou que s'il a un mouvement ſur ſon centre, il ſe fait ſur les poles de cette bande, fort éloignés de ceux de l'anneau.

M. Caſſini obſerva même une choſe qui lui perſuadoit cette revolution de Saturne ſur cet axe particulier, c'eſt que dans la ſeconde obſervation on voyoit l'intervalle entre la bande obſcure & l'anneau, comme une bande fort claire & blanche, qui n'avoit point paru auparavant.

Les nuages empêcherent d'examiner ces apparences à d'autres intervalles de tems le même jour; mais le lendemain, 24 heures après la premiere obſervation, on apperçut la bande obſcure dans la même ſituation, & la bande claire vûë le jour précédent dans la ſeconde obſervation ne paroiſſoit plus; mais aulieu d'elle on en remarqua une autre claire au-delà de l'obſcure vers le bord du diſque, que l'on n'avoit point vûë auparavant.

De là M. Caſſini conjectura que ces bandes claires ne font pas le tour entier de Saturne, mais qu'elle ſont interrompuës comme on l'obſerve dans quelqu'unes de celles de Jupiter, & que Saturne dans ſa revolution ſur lui-même nous preſente ſucceſſivement les différentes

1683. bandes claires & obscures de sa surface.

Peut-être même ces apparences ne sont-elles pas permanentes; car on ne les avoit point encore apperçûës; quoiqu'on eut observé Saturne fort exactement, & avec la même Lunete, comme il arrive aussi à quelqu'unes qu'on a observées sur la surface de Jupiter.

Cependant si Saturne tourne sur son centre, il est difficile de se persuader que ce soit sur un autre axe que celui qui est perpendiculaire au plan de l'anneau; car autrement, pour peu que l'axe de ce mouvement fût incliné à celui de l'anneau, l'anneau devroit paroître pendant une revolution sous des largeurs bien différentes, & presenter tantôt un moitié inferieure au centre du disque de Saturne, & tantôt une qui lui seroit superieure; & dans les cas moyens il paroîtroit traverser le disque en passant par le centre même, ce qui ne s'accorde point aux observations, à moins que l'anneau ne fût immobile, & que ce mouvement de rotation ne regardât que le globe seul de Saturne. Ce qui absolument n'est pas impossible, sur-tout dans l'hypothése de M. Huyghens, qui fait l'anneau circulaire, & tout-à-fait isolé du globe de Saturne, & qui est conforme aux Observations.

SUR UN NOUVEAU PHENOMENE ou sur une Lumiere Celeste.

LE Ciel sembloit répondre lui-même aux recherches & à la sagacité des Astronomes, & concourir avec la Terre à produire de ces nouveautés éclatantes qui ne servent pas moins à illustrer un siécle qu'à donner à quelque Sçavant une occasion de se distinguer : une Etoile qui parut de nouveau du tems d'Hipparque, lui

fit naître l'idée de dresser un Catalogue d'Etoiles fixes, projet aussi grand peut-être, pour qui y reflechira bien, que celui d'un Monarque qui voudroit ranger le monde entier sous ses loix; une semblable occasion fit éclorre, pour ainsi dire, le fameux Tycho Brahé dans le monde sçavant. Notre siécle, si fécond d'ailleurs en merveilles de toute espéce, n'aura rien à envier aux autres en ce genre de merveilles celestes, qui peut-être ne nous paroissent rares que parce qu'il ne s'est pas toujours trouvé des Hipparques & des Tychos. 1683.

Le 18 Mars au soir M. Cassini apperçut pour la premiere fois dans le Ciel une Lumiere semblable à peu près à la Voye de lait, mais plus claire & plus éclatante dans son milieu, & plus foible vers ses bords; elle s'étendoit depuis l'horizon occidental, jusqu'à plusieurs dégrés au-dessus, & se terminoit en pointe, & insensiblement vers la tête du Taureau; on ne commençoit de la voir que 3 dégrés au-dessus de l'horizon à cause des vapeurs qui s'étendoient à cette hauteur; la partie claire de cette lumiere avoit en cet endroit 8 ou 9 dégrés de largeur, à la seule circonstance près de la largeur, qui étoit beaucoup plus grande qu'il n'auroit fallu, cette lumiere ressembloit d'ailleurs à la queuë d'une Comete, tant par sa transparence, que par sa couleur, & par sa direction à l'égard du Soleil.

Dès la premiere observation M. Cassini découvrit qu'outre le mouvement commun du premier mobile auquel cette lumiere participoit, elle avoit un peu de mouvement vers le Septentrion.

Les Observations qu'il continua de faire confirmerent ce mouvement, mais elles lui apprirent de plus que cette lumiere s'avançoit aussi vers l'Orient, ce qui fut confirmé depuis avec une entiere évidence par les observation de son cours dans les autres signes du Zodiaque, sur lequel elle étoit toujours étenduë, & de son retour au

1683. même lieu & au même jour de l'année.

Voilà donc dès-là un Phénoméne cosmique & qui doit avoir des causes réglées & toujours les mêmes; mais par cette raison il a dû être apperçû dans les siécles passés. M. Cassini qui s'étoit rendu propre tout ce qu'il y a d'Astronomique dans les Memoires de ces tems reculés, fit voir quelque chose de semblable observé il y a plus de deux mille ans par Anaxagore, & rapporté par Seneque en ses Questions naturelles, où il fait aussi mention d'un autre Phénoméne qui y a quelque rapport observé par Callisthénes vers le tems que les Villes de l'Achaïe, Helice & Bure, furent abimées dans la Mer par un tremblement de Terre, c'est-à-dire environ 272 ans avant J. C.

M. Cassini remarqua aussi que M. Childrey en avoit parlé dans un Avertissement qu'il donne aux Mathématiciens à la fin de son Histoire naturelle d'Angleterre écrite en 1659. où il dit qu'il l'avoit observé pendant plusieurs années de suite. Enfin M. Cassini la compara à un autre Phénoméne qu'il avoit lui-même observé en 1668 à Bologne, & qui l'avoit été aussi en Perse suivant le rapport de M. Chardin.

Mais d'un autre côté il y avoit des différences assés grandes entre ces Phénoménes & le nôtre, pour qu'on pût raisonnablement douter qu'ils fussent les mêmes; il n'y a gueres que celui que M. Childrey dit avoir observé qui puisse passer pour le même, & c'est ce que M. Cassini remarque aussi à la fin du Traité qu'il a composé de cette Lumiere après onze années d'observations qu'il en avoit faites.

A l'égard de la cause de cette Lumiere, nous laissons entierement à l'expliquer à l'Ouvrage de M. Cassini. Nous nous contenterons de remarquer d'après lui, que ce Phénoméne est causé en général par une matiere répanduë autour du Soleil jusqu'à une certaine distance,

plus épaiſſe à proportion qu'elle en eſt moins éloignée, & capable de reflechir vers nos yeux les rayons de cet Aſtre lorſqu'ils n'y viennent pas directement. Dès les premieres obſervations M. Caſſini ne fit aucune difficulté d'avancer, conformément à ſon hipothéſe, que ſi on pouvoit voir cette Lumiere en préſence du Soleil, elle lui formeroit une eſpéce de chevelure, prediction hardie, mais d'autant plus belle, qu'elle a eu ſon accompliſſement dans les Eclipſes totales du Soleil qu'on a obſervées depuis. 1683.

DIVERSES OBSERVATIONS Aſtronomiques.

I.

MOnſieur Roëmer envoya de Coppenhague à l'Académie l'obſervation qu'il avoit faite de l'Eclipſe de Soleil du 27 Janvier qu'on n'avoit pas pû obſerver à Paris à cauſe des nuages. Elle commença à Coppenhague à $3^h. 54' 20''$: à $3^h. 58' 30''$ la corde de la partie du limbe éclipſée étoit égale au tiers du diametre du Soleil, ou de 4 doigts. Quelque tems après le Soleil fut caché par les nuages.

II.

M. De La Hire a déterminé exactement la Conjonction des deux Planettes de Jupiter & de Saturne arrivée le 8 Février, par pluſieurs moyens différens, qui ſe ſont tous trouvés d'accord : il a trouvé que cette Conjonction eſt arrivée 8 jours plûtard que les Ephemerides ne l'avoient marquée, ce qui ſervira pour la correction du mouvement de ces Planettes. L'Obſervation que M. Caſ-

1683. ſini en avoit faite, ſe trouva conforme à celle de M. De La Hire. M. Roëmer qui l'avoit auſſi obſervée à Copenhague l'avoit trouvée de même au 8 Février à 13^h. avec une différence en latitude de 12′ 30″. Le lieu des deux Planetes au moment de la conjonction étant au 16° 49′ 40″ du Lion.

III.

M. De La Hire obſerva cette année avec un très-grand ſoin la hauteur meridienne de Sirius à toutes les heures de la nuit & du jour, & même à midi lors de ſa conjonction avec le Soleil : il n'y a trouvé d'autre différence que celle qui doit être cauſée par le changement de déclinaiſon de cette Etoile. C'eſt-là la meilleure méthode pour s'aſſurer ſi la Refraction eſt la même la nuit que le jour, car la différence, s'il y en avoit une, ſeroit très-ſenſible, à la hauteur de Sirius, qui eſt de 24 dégrés & 52 ou 53 minutes, où la réfraction eſt certainement de plus de 2 minutes. Par-là il eſt clair que Tycho n'a pas eu raiſon de ſuppoſer des Tables de Refractions différentes pour le Soleil & pour les Etoiles.

M. De La Hire fit les mêmes obſervations ſur la Luiſante de la Lyre, & ce fut ſur les obſervations de ces deux Etoiles qu'il fonda la Théorie & les Tables du Soleil, & la poſition & le mouvement des fixes qu'il publia quelques années après.

IV.

M. Sedileau a fait voir une Table pour trouver la hauteur de l'Etoile Polaire ſur l'horizon de Paris dans tous les cercles horaires de 15 en 15 minutes, & l'angle du vertical de cette Etoile avec le Meridien pour les mêmes momens, & enfin l'heure du paſſage de l'Etoile par le meridien pendant toute l'année.

Il a fait une Table semblable pour toutes les hauteurs de Pole qui sera très-utile pour la Navigation. 1683.

On travailla fortement cette année à la prolongation de la Meridienne du Royaume ordonnée par le Roi, tant pour avoir une mesure exacte de la circonférence de la Terre, que pour une Carte juste de toute la France. M. Cassini alla du côté du Midi accompagné de MM. Sedileau, Chazelles, Varin, Deshayes & Pernin.

M. De La Hire alla du côté du Septentrion accompagné de MM. Pothenot & le Févre.

Nous nous dispenserons de rien rapporter des Observations qui furent faites dans ces Voyages; l'Ouvrage entier de la Meridienne ayant été depuis donné au Public.

M. Cassini lut cette année plusieurs morceaux d'Astronomie, une méthode de trouver la Parallaxe des Planettes par leur comparaison avec les Etoiles fixes qu'elles rencontrent dans leurs cours; une Théorie des Etoiles fixes par l'Etoile Polaire, une Théorie complette de Venus, diverses Additions & Corrections au Calendrier.

M. Blondel fit aussi la lecture de son Discours des mouvemens celestes pour mettre à la tête de son Ouvrage de la Sphére & de la Théorie des Planettes.

MECHANIQUE.

1. ON s'appliqua beaucoup aussi à la Méchanique. M. Mariotte communiqua plusieurs experiences qu'il avoit faites à l'Observatoire sur la descente des Corps pesans, qui lui donnerent occasion d'établir quelques principes nouveaux sur cette matiere; il lut après cela différentes demonstrations touchant la résistance des

1683. Corps ſolides, & quelques additions à ſon Traité de la percuſſion qu'il fit réimprimer.

2. M. Perrault donna un nouveau Piſton pour les Pompes. Les Piſtons ordinaires ſont d'autant meilleurs que leur adhéſion au corps de pompe eſt plus juſte; mais cette juſteſſe apporte elle-même une difficulté au mouvement du Piſton; car on leur donne toujours la plus forte cohéſion qu'il eſt poſſible, de peur que le Piſton ne devînt quelquefois inutile, ſi n'étant pas exactement collé contre les parois interieurs du corps de pompe, il permettoit à l'air ou à l'eau de s'introduire entre le Piſton & le corps de pompe.

M. Perrault chercha dans ſa conſtruction des Piſtons à faire que la réſiſtance au mouvement du Piſton fût toujours proportionelle à la néceſſité d'une cohéſion plus ou moins forte; pour cela il compoſe ſon Piſton de trois diaphragmes de cuivre éloignés les uns des autres, & d'un diametre égal à l'interieur de la pompe : le premier & le troiſiéme étoient percés de pluſieurs trous aſſés grands, celui du milieu reſtant plein. Il couvre ces trois diaphragmes d'un ſac de cuir ſouple, fortement attaché à la circonférence des trois diaphragmes, ce qui compoſe deux tambours ſéparés l'un de l'autre, dont l'un a des ouvertures du côté de l'air extérieur, & l'autre du côté de l'extrémité inferieure du corps de pompe. Il eſt évident par cette conſtruction que le Piſton ſe colera contre le corps de pompe, préciſement autant qu'il faudra pour empêcher l'eau ou l'air de s'introduire entre deux. Par exemple, lorſque le Piſton ſera tiré en enhaut pour faire monter l'eau, l'air qui entrera par les trous qui ſont au diaphragme ſupérieur obligera le cuir du tambour ſupérieur de ſe coller aux parois du tuyau autant qu'il ſera néceſſaire pour empêcher l'air de paſſer entre le tuyau & le Piſton, de la même maniere lorſque le Piſton ſera pouſſé en embas pour refouler, l'eau

entrera dans le tambour d'embas par les trous du diaphragme inférieur, & pressera d'autant plus le cuir de ce tambour contre les parois du tuyau, que le piston sera poussé avec plus de force : par conséquent la cohésion sera d'autant plus forte, & toujours proportionelle au besoin qu'on en aura. 1683.

3. Les Objectifs de longs foyers qui devenoient communs, donnerent occasion à plusieurs personnes de chercher des moyens faciles de s'en servir. M. Bouffart de Toulouse en proposa quelques-uns dans lesquels il employoit les plus grands tuyaux par le moyen d'un miroir. Mais ces moyens n'ayant pas paru praticables, M. Perrault en imagina un autre fort ingenieux, & qui fut plus propre pour l'execution.

1684.



ANNE'E MDCLXXXIV.

MOnsieur Colbert étant mort au mois de Septembre 1683. M. le Marquis de Louvois, nommé Ministre par le Roi, devint le Protecteur de l'Académie. Dès la fin de l'année précédente il avoit envoyé des ordres à M. Cassini, qui étoit pour lors à Bourges, occupé à la continuation de la Meridienne de l'Observatoire, de continuer ses observations jusqu'à l'entrée de l'hyver, & de revenir ensuite à l'Académie.

M. De Louvois souhaita que l'Académie s'appliquât principalement à des travaux d'une utilité sensible & prompte, & qui contribuassent à la Gloire du Roi : c'étoit aussi le véritable but de la Compagnie, qui depuis son établissement avoit toujours eu ce dessein en vûë, & qui avoit souvent préferé pour l'objet de ses recherches, les choses qui paroissoient être d'une utilité immediate à celles qui étoient plus spécieuses, & peut-être plus difficiles ou plus sçavantes, mais d'une utilité constamment moindre.

On commença alors à traiter indifféremment chaque jour d'Assemblée des matieres de Physique & de Mathématique ; la même raison qui dès l'année 1666. avoit empêché les deux Compagnies de se séparer, jointe à l'abondance des matieres, & à l'empressement qu'a-

Voy. cy-dess. p. 15.

voient les Académiciens de produire leurs découvertes 1684.
& leurs observations, fit qu'on se resolut de lire indistinctement ce qui se présenteroit, & cette coutume a paru depuis si nécessaire qu'on l'a conservée jusqu'à present.

PHYSIQUE GENERALE.

SUR UNE MANIERE DE DESSALER l'Eau de la Mer.

MOnsieur le Chevalier Janson Anglois presenta à la Compagnie une petite dissertation de M. Boyle, sur la maniere de dessaler l'eau de la Mer.

M. Boyle promettoit dans cet Ouvrage d'ôter la salure de l'eau de la Mer, & de rendre cet eau bonne à boire, & propre à tous les usages des eaux communes, en séparant son sel par distillation dans un vaisseau de 33 pouces de diametre, capable de rendre avec peu de feu & sans beaucoup de peine ni de dépense environ 360 pintes d'eau douce mesure de Paris dans l'espace de 24 heures. Il ajoutoit que dans 400 livres d'eau de Mer il n'employoit d'ingrediens pour la dessaler que pour environ 15 sols.

M. Boyle en publiant ce petit ouvrage avoit fait mistere des matieres qu'il employoit pour son opération; mais M. Du Clos trouvoit que le secret, quoiqu'important, n'étoit pas fort difficile à découvrir.

Selon M. Du Clos, la salure de la Mer qui rend son eau de mauvais usage, vient seulement du mélange de certaines mines salées, ou de certains bans de sel qui se

1684. rencontrent en divers endroits du fonds de la Mer ; l'eau qui coule sur ces bans les dissout, & cette salure se communique au reste des eaux de la Mer par l'agitation des vents & des courants. Et le sel dont l'eau est impregnée peut en être séparée par la distillation à une chaleur moderée ; car le feu rarefiant les parties d'eau, les fait élever au haut du vaisseau, d'où en se condensant par le froid elles distillent dans un autre vaisseau qui les reçoit, séparées du sel qui se condense, & dont on peut faciliter la condensation par quelque matiere que l'on aura mêlée avec l'eau marine.

Or selon M. Du Clos cette matiere condensative devoit être un sel précipitant & de qualité opposée à celle qui domine dans le sel commun.

Sur cela M. Du Clos rappelloit ce qu'il avoit fait voir long tems auparavant à la Compagnie, que le sel commun contient des parties diverses plus ou moins condensables les unes que les autres ; telles sont les parties nitreuses qui se condensent dans l'humide, ainsi qu'on le voit aux Marais sallans, où la portion plus nitreuse du sel se condense en gros cristaux de figure cubique avant que toute l'eau soit évaporée, & ces cristaux sont reconnus pour un sel nitreux, parce qu'ils se mêlent avec les nitres, par exemple, avec le sel fixe de tartre calciné, sans les faire précipiter : d'un autre côté les parties de sel marin restent dissoutes dans l'eau, & ne se condensent que par l'évaporation totale de cette eau ; mais étant acides, elles condensent & précipitent les sels nitreux avec lesquels on mêle de ce sel marin : Il faut donc, disoit M. Du Clos, que l'ingredient que l'on mêle avec l'eau de la Mer pour la dessaler en la distillant, soit quelqu'acide qui condense & précipite la portion nitreuse du sel commun ; or le tartre crud est un acide facile à trouver, & qui coute peu, & son acidité augmentant celle de la portion acide du sel marin, la rend moins volatile, & l'empêche de passer avec l'eau dans la distillation moderée.

M. Du Clos en fit l'expérience suivante. Sçachant par les Expériences de M. Boyle même, que l'eau de la Mer prise aux Côtes d'Angleterre contient un quarante-quatriéme ou un quarante-cinquiéme de sel commun : comme on n'avoit pas la commodité de pouvoir faire l'expérience sur de véritable eau de Mer, il prit de l'eau commune de fontaine, & y fit résoudre à froid un quarante-quatriéme de sel commun bien gréné & bien sec. Ayant ensuite versé cette eau salée dans un vaisseau de cuivre pour la distiler, il y mêla du tartre crud pulverisé en poids égal à celui du sel commun, & mit le tout en distillation au bain de vapeur. Il eut par l'opération plus des trois quarts de l'eau en divers tems, & cette eau fut trouvée sans aucune salure manifeste au goût, & aussi limpide & legere que l'eau commune de fontaine & de la Seine. 1684.

Au lieu du tartre crud M. Du Clos remarquoit qu'on pouvoit employer un alcali qui se joindroit plus intimément au sel commun pour se précipiter ensemble, & laisser plus facilement séparer l'eau simple par la distillation; on en peut avoir en abondance & à peu de frais, particulierement celui de la soude, que M. Du Clos jugeoit très-propre à cette opération. Cette affinité des alcalis avec le sel commun avoit été reconnuë par Becker au second Supplement de sa Physique souterraine.

M. Bourdelin réïtera de son côté la même expérience & de la même maniere; de différentes portions d'eau qu'il eut par la distillation, les 5 premieres n'avoient aucun goût, la derniere rougit un peu le Tournesol, ce que ne peut faire l'eau mêlée avec le sel. Il trouva aussi par l'Areometre que l'eau simple étoit un peu plus legere que celle qu'il avoit tirée par son opération.

On exposa à l'air libre l'eau distillée avec le sel seul, & elle se glaça; celle où l'on avoit mis du tartre crud ne se glaça point, non-plus que celle qu'on avoit distillée après y avoir mêlé du sel & de la soude en même quantité que dans les expériences précédentes.

1684.

EXPERIENCES SUR LA CONGELATION.

L'HYVER tout incommode qu'il est ne laisse pas d'être une source féconde d'expériences très-utiles & qu'on ne soupçonneroit pas; un Physicien qui sçait en profiter trouve dans cet engourdissement apparent de la Nature dequoi augmenter ses connoissances; l'Hyver de 1684 fut très-remarquable par le froid excessif qui dura depuis le 11 Janvier jusqu'au 17. En 1670 on avoit éprouvé un froid à peu près égal, & on n'avoit pas manqué d'en profiter. On avoit alors principalement observé la maniere dont le froid agit sur les corps solides en les retrécissant. Dans celui de cette année on s'appliqua à faire des expériences sur la congelation des liqueurs.

Pendant les sept jours que dura le grand froid, la liqueur du Thermometre descendit bien avant dans la boule où elle n'étoit point encore parvenuë pendant d'autres hyvers. M. Perrault, à qui nous devons les expériences dont nous allons parler, exposa à l'air plusieurs liqueurs, comme de l'eau de fontaine cruë, de la même eau bouillie, de l'eau de glace, & de l'eau de nege simplement fonduës, & d'autres bouillies, de l'eau d'alun, du vin, de l'esprit de vin mêlé avec de l'eau, de l'eau où on avoit fait fondre du sel commun, &c.

On n'apperçut presqu'aucune différence dans la durée du tems qu'il falloit aux liqueurs simplement acqueuses, soit cruës, soit bouillies, pour leur congelation, ou pour leur dégel, toutes firent paroître au bout d'une minute ou environ les premiers filets de glace à leur surface, d'où M. Perrault concluoit, que l'élixation, non-plus que la congelation, ne causent aucune alteration dans l'eau, que toutes ses parties sont homogénes, & que

celles qui se perdent lorsque l'eau prend l'un ou l'autre de ces états ne sont point d'une autre nature que celles qui restent quand l'eau bouillante est refroidie, ou quand la glace est fonduë.

On trouva des différences beaucoup plus sensibles dans le tems de la congelation des autres liqueurs ; l'eau d'alun fut 2 ou 3 minutes à commencer à se glacer, le vin 10 ou 12 minutes, l'eau mêlée avec l'esprit de vin plus de 2 heures, & l'eau qui avoit été soulée de sel ne put absolument se glacer, quoiqu'elle eût été exposée à l'air pendant une nuit entiere ; mais quand on y eut ajouté de nouvelle eau, elle se glaça à peu près de même que celle dans laquelle on avoit mêlé de l'esprit de vin.

La glace venoit presqu'à une même epaisseur en même-tems dans les liqueurs aqueuses, seulement la glace formée de celles qui avoient bouilli auparavant étoit plus dure & plus transparente que les autres ; M. Perrault attribuoit cet effet à ce que l'élixation avoit précipité le limon qui se tient dissous dans l'eau, & qui sans doute en diminueroit la dureté quand elle est glacée si cette précipitation ne se faisoit pas.

La Glace des liqueurs où l'on avoit fait dissoudre quelque espéce de sel, comme l'eau d'alun, l'eau salée, celle où l'on avoit mêlée de l'esprit de vin, ou du vin même, & ces mêmes liqueurs revenuës liquides, étoient beaucoup plus troubles & moins transparentes qu'avant la congelation ; elles n'avoient cependant rien perdu de leur goût : sur la surface de l'eau d'alun glacée il s'étoit formé une espéce de fleur blanche, qui étoit de véritable alun mis en poudre très-subtile, d'où M. Perrault conjecturoit que la glace souffre une grande évaporation, même avant que d'être fonduë, & que l'alun s'amassoit à la surface de la glace, de la même maniere qu'il s'amasseroit au fonds d'un vaisseau où l'on auroit mis de l'eau d'alun en évaporation à une chaleur douce, car le sel & les autres parties

1684. essentielles de l'alun demeurent attachées à sa terre, & l'eau pure s'évapore. Par cette même raison les liqueurs glacées n'ont dû rien perdre de leur goût après qu'elles ont été remises en leur état de liquidité, puisque les véritables parties salines sont demeurées, & les aqueuses seulement se sont élevées dans l'évaporation, ainsi qu'il arrive ordinairement dans les distillations où le phlégme monte avant les esprits; à l'égard de l'opacité, & de la glace des liqueurs salées, & de ces mêmes liqueurs dégelées, elle vient apparemment de ce que les parties terrestres des sels y demeurent suspenduës, car les sels qui les joignent les unes avec les autres étant plus dissolubles, ils les abandonnent plus aisement, & leur permettent de se mêler intimément avec les parties de l'eau, ensorte qu'elles ne puissent plus être précipitées; aulieu que dans l'expérience contraire faite sur l'eau simple & rapportée plus haut, le limon qui se trouve dans l'eau & qui la rend trouble, ne s'y dissout qu'imparfaitement, & y reste en grains plus gros & capables de s'unir ensemble & de se précipiter ensuite par leur propre poids à l'occasion du mouvement causé par l'ébullition.

Et parce que les liqueurs salées apportent bien plus de difficulté à la congelation, M. Perrault remarquoit que les sels ayant le pouvoir d'augmenter la fluidité des choses humides, & de rendre plus forte la concrétion des terrestres; on peut supposer aussi qu'ils causent quelque mouvement dans les liqueurs qui empêche ou retarde du moins leur congélation; ce qui servoit encore à M. Perrault pour expliquer divers autres phénomenes de la congélation.

Les différentes liqueurs qu'on employoit dans les expériences, se glaçoient aussi d'une maniere différente les unes des autres; car au lieu que les liqueurs aqueuses se glaçoient d'abord à leur surface par des filets qui partoient de la circonférence sous diverses directions, les liqueurs

liqueurs salées se glaçoient imparfaitement toute à la fois, & formoient une infinité de petites lames entremêlées avec le reste de la liqueur non-glacée, & cela même un peu différemment, suivant les différens sels dont l'eau étoit impregnée. 1684.

M. Perrault rapporta encore d'autres phénomenes du froid, comme le changement qui arriva à deux Pendules le matin du 17 Janvier, qui fut le tems d'un des plus grands froids, & qui étoit prêt de s'adoucir. L'une de ces pendules fut tout-à-fait arrêtée, & l'autre fit voir une langueur extraordinaire dans les intervalles des coups de la sonnerie, & trois jours auparavant au matin, le marteau d'une de ces pendules ne pouvoit plus atteindre le timbre, comme si l'un & l'autre s'étoient éloignés, le marteau en se raccourcissant, & le timbre en se retrecissant; mais ayant mis cette pendule auprès du feu, elle revint dans son état ordinaire.

Il y joignit aussi l'observation qu'il avoit faite de la fonte inégale de la nege tombée en différens tems; l'une avant les grands froids, & sur la fin de l'Automne, se fondit sans le secours du Soleil beaucoup plus aisément dans les endroits où il y avoit du sable, que dans ceux qui avoient été couverts de terreau, l'autre nege au contraire qui étoit tombée sur les mêmes endroits & après les grands froids, se fondit plus promptement sur du terreau que sur le sable.

M. Perrault expliquoit tous ces phénomenes, & de plus un grand nombre d'autres qu'il rapportoit dans son Memoire, qu'il publia quelque tems après parmi ses autres Essais de Physique.

1684.

DIVERSES OBSERVATIONS de Physique générale.

I.

MOnsieur Thuret Horloger ayant observé que dans un Barometre qu'il croyoit avoir exactement scellé par les deux bouts, le Mercure avoit précisement les mêmes variations que dans le Barometre ordinaire; M. De La Chapelle demanda à la Compagnie, par ordre de M. De Louvois, l'explication de ce phénomene; M. De La Hire fut chargé de l'examiner, & il trouva que le Barometre n'étoit pas exactement scellé, & l'ayant scellé lui-même hermetiquement, il ne fit plus l'effet du Barometre, mais il devint un véritable Thermometre; car l'ayant porté au haut des Tours de Notre-Dame, le Mercure s'y tint plus haut qu'au pied des mêmes Tours, où la chaleur est moindre, le contraire arrive dans un Barometre ordinaire, où le Mercure baisse à mesure qu'on le porte dans des lieux plus élevés.

II.

M. De La Hire ayant entouré de nege la boule d'un Thermometre, la liqueur monta dans le tuyau, ce qui semble prouver que la nege est un obstacle à l'effet du froid sur les corps qu'elle couvre, à moins qu'on ne veuille qu'étant plus froide elle-même que l'air, ou agissant plus intimement sur le verre, elle retrecit la boule, & oblige par-là la liqueur de monter dans le tuyau.

III.

M. Dodart lut une Lettre de M. Thoinard, où il est parlé d'une espéce particuliere de verre, qui prend une

couleur rouge étant mis au feu, & perd cette couleur par la fusion. Si on le remet encore dans le feu il la reprend, & ainsi de suite. 1684.

IV.

M. De La Hire a observé la Déclinaison de l'Aiguille aimantée au mois de Novembre, de 4 dégrés 10 minutes vers l'Ouest.

ANATOMIE.

SUR L'ORGANE DE L'OUIE.

MOnsieur Du Verney fit encore après M. Perrault une recherche exacte de la structure de l'Oreille, & des usages differens de toutes ses parties; car ces petits sujets sont immenses quand on les approfondit, & il s'en faut beaucoup que toute l'industrie & toutes les réflexions d'un seul homme soient capables de les épuiser.

M. Du Verney a mis aussi ce Traité au jour, il y entre dans un détail encore plus grand que M. Perrault: comme nous n'osons dans cette Histoire traiter les matieres trop à fond, & que ce seroit même une peine assés inutile quand elles ont été déja données au Public, nous supposerons ici la Description que nous avons déja faite de l'Oreille, quoi qu'assés superficielle; & nous remarquerons seulement les principales différences qui sont entre M. Perrault & M. Du Verney, sur les usages des parties de cet organe. La découverte des usages est la partie spirituelle de l'Anatomie, le reste n'en est que la partie materielle, aussi nécessaire cependant que le corps l'est à l'Ame.

Voy. Année 1678. p. 243.

1684. A ce que M. Perrault pensoit sur l'Oreille externe, M. Du Verney y ajoute que c'est un cornet naturel dont la cavité polie ramasse le son ; & pour preuve de cela, ceux à qui on a coupé l'oreille n'entendent pas si bien, & pour suppléer à ce défaut, ils se servent de la paume de la main, ou d'un cornet. De plus, on voit que quelques Animaux, comme les Cerfs & les Liévres, tournent l'oreille du côté d'où vient le bruit quand ils veulent mieux entendre.

L'obliquité du conduit ne sert pas seulement, selon M. Du Verney, à garantir la peau du tambour des injures de l'air ; mais encore comme elle donne à ce conduit une plus grande surface, elle y augmente le nombre des réflexions. C'est aussi pour empêcher ces réflexions de s'échapper, que nous avons à l'extrémité de la jouë & tout à l'entrée du conduit de l'oreille une espéce de petite languette.

M. Perrault prétend que la membrane du tambour est plus tenduë pour les sons foibles, ou pour les tons graves, & plus lâche pour les sons forts, ou pour les tons aigus ; & qu'ainsi elle répare par une plus grande tension le peu de force des sons, ou en modére l'excès par son relâchement. M. Du Verney prétend au contraire, qu'elle s'ajuste aux sons, qu'elle se tend davantage pour les plus forts, & se relâche pour les foibles, & qu'il faut que pour en recevoir l'impression elle se mette d'accord avec eux, à peu près comme dans l'expérience des deux cordes de deux Luths différens, dont l'une, que l'on pince, ne fait point trembler l'autre, ou ne la fait trembler que très-peu, si elle n'est à quelqu'accord avec elle.

M. Du Verney ne se contente pas que les frémissemens de cette membrane ébranlent le peu d'air qui est contenu dans la quaisse du tambour ; il veut encore que par ces frémissemens, trois petits osselets fort minces, fort secs, & fort durs, dont nous avons parlé, soient

ébranlés, & que cet ébranlement plus fort se communique à un os qui renferme le Labirinthe, & au Labirinthe même; c'est ainsi qu'une corde de Luth pincée ne fait point frémir celle d'un autre, si les deux Luths ne sont sur la même table, qui fait passer l'ébranlement de l'un à l'au re; l'articulation de ces trois osselets ensemble est d'autant plus favorable à cette communication, qu'elle est sans cartilages. 1684.

Outre l'usage que M. Perrault donne à l'ouverture de la Quaisse du Tambour, nommée l'Aqueduc, M. Du Verney veut que ce même Aqueduc, aussi-bien qu'une autre ouverture que nous avons dit qui lui est opposée, donne moyen à l'air de se retirer lorsque la grande membrane de la Quaisse est plus tenduë & tirée en dedans; car s'il n'eut pas eu cette liberté, il eût empêché par son ressort le jeu de la membrane.

On croiroit volontiers que si de certains sourds entendent le son des Instrumens à cordes, lorsqu'ils les serrent avec les dents, c'est que dans leur oreille la membrane du Tambour ne fait plus ses fonctions, & que l'air qui prend ce chemin la frappe inutilement, mais que celui qui monte de la bouche dans l'oreille interne par l'Aqueduc, & qui n'a point besoin d'aller frapper la membrane de la Quaisse, trouve le reste de l'organe bien disposé. M. Du Verney trouve que cette pensée est détruite par l'expérience même sur quoi on la fonde; car pourquoi faut-il que ces sourds tiennent l'Instrument avec les dents? il suffiroit qu'ils eussent la bouche ouverte tout proche; cette nécessité de tenir l'Instrument avec les dents marque qu'il faut que le tremblement se communique aux os des machoires, aux os des temples, aux trois petits osselets, & enfin par eux à l'organe immédiat de l'Ouye; nouvelle preuve de la part qu'ils ont à tout ce mouvement; par cette même raison il y a des sourds qui entendent mieux quand on leur parle par-dessus la tête;

1684. c'eſt qu'on ébranle d'abord tout leur crâne, enſuite les os qui appartiennent à l'Organe de l'Ouye.

M. Du Verney, un peu différent de M. Perrault ſur la ſtructure de la lame ou membrane ſpirale enfermée dans le Limaçon en differe un peu auſſi ſur l'uſage. Il prétend que comme elle tourne en vis autour de ſon noyau, étant plus large en-bas, & diminuant toujours de largeur juſqu'au haut, elle eſt toujours prête à répondre par quelqu'une de ſes parties à quelque ſon que ce ſoit; c'eſt-à-dire que les tons les plus graves ne l'ebranlent que par ſa partie la plus large, qui eſt leur uniſſon, les plus aigus par ſa partie la plus étroite, de même qu'on ſçait par expérience que les grands cercles des pavillons des Trompettes peuvent être ébranlés ſans que les petits le ſoient ſenſiblement, & les petits ſans les grands.

Ces deux grands Obſervateurs diſconviennent encore ſur l'organe immédiat de l'Ouye: M. Du Verney lui donne plus d'étenduë: Outre le Limaçon il y comprend le veſtibule du Labirinthe, & les trois canaux demi-circulaires, fondé ſur ce que ces canaux ſe trouvent dans les Poiſſons & dans les Oyſeaux ſans le Limaçon, ſur ce que la même portion du nerf auditif qui va dans le Limaçon, cette portion deſtinée au ſon, envoye auſſi deux branches dans le veſtibule & dans les trois canaux; enfin ſur ce que la largeur inégale de chacun de ces canaux ſemble être préparée pour répondre à differens tons, ainſi que M. Du Verney l'a penſé de la Lame ſpirale.

M. Du Verney finit ſon Traité de l'organe de l'Ouye par une explication des maladies de l'Oreille, ſur quoi il entre dans un détail également curieux & utile, mais qui nous eſt interdit; nous en rapporterons ſeulement deux choſes.

1. Que la membrane du Tambour étant percée ou déchirée, l'ouye ne ceſſe pas auſſi-tôt, mais ſeulement en s'affoibliſſant par dégrés, parce que l'on ne perd

d'abord que les tremblemens de cette membrane, qui ne sont pas absolument nécessaires, & que l'air extérieur qui entre par cette membrane ouverte, & qui va offenser, & enfin détruire par ses Qualités excessives l'organe immédiat, a besoin pour cela de quelque tems. 1684.

2. Que ce qui cause le bourdonnement quand on se bouche l'oreille avec le doigt, c'est que l'air renfermé & reserré dans l'oreille interne, qui est alors plus petite, & agité par la vapeur chaude qui sort du doigt, & peut-être encore par celles qui s'exalent du dedans du conduit, & qui n'ont point diffuë, ébranle la membrane du Tambour, & par elle tout l'organe, comme feroit un bruit exterieur. Cet exemple suffit pour donner l'idée des tintemens, & de tous les faux-bruits causés par des maladies.

SUR LA PEAU DE LA GRENOUILLE, & sur sa langue.

Monsieur Mery ayant fait une incision au ventre d'une grosse Grenouille, depuis l'os pubis jusqu'au milieu du sternon, trouva que sa peau n'étoit point unie aux muscles du ventre, ni à ceux du devant de la poitrine. Entre la peau & les muscles du devant, il y avoit une cavité de figure ovale; elle étoit seulement attachée par des membranes très-déliées & transparentes, dans les plis des aînes, aux parties laterales des muscles du ventre, & à la partie moyenne du sternon, où elle formoit trois petites cellules en dedans.

Elle ne tenoit aussi aux muscles lateraux du ventre que par des petites fibres qui sortoient de ces muscles, & qui paroissoient être de petits nerfs de la grosseur d'un cheveu. Elle formoit à chaque côté un sac qui s'étendoit

1684. depuis le pli ſupérieur de la cuiſſe juſqu'à l'oreille. Il obſerva la même choſe à la peau du dos ; elle n'étoit unie aux chairs dans tout le derriere du corps que par quelque petits filets dont la plûpart ſembloient ſortir de l'épine du dos, & qui paroiſſoient être des veines, des arteres & des nerfs joints enſemble.

Par-là toute la peau de la Grenouille eſt comme partagée en quatre ſacs ſéparés les uns des autres par des membranes très-déliées, unies d'un côté à la peau, & de l'autre aux muſcles du corps. Ces quatre ſacs étoient, l'un au devant, l'autre au derriere du corps, & les deux autres aux deux côtés.

La peau de la cuiſſe n'étoit point attachée à ſes muſcles, ſi ce n'eſt dans les plis des jointures, elle formoit deux ſacs l'un en devant, & l'autre en arriere.

La même choſe ſe rencontra à la peau de la jambe, & à celle des pieds.

Ayant coupé la peau depuis la partie moyenne du ſternon juſqu'à l'extremité de la machoire inferieure, il trouva qu'elle formoit en cet endroit deux cavités, l'une à la partie ſupérieure du ſternon qui deſcendoit dans le bras, l'autre ſous la machoire, & qui répondoit aux cavités qui ſont aux côtés du ventre.

A la partie ſupérieure du ſternon, M. Mery découvrit un trou qui le conduiſit dans une troiſiéme cavité formée par les muſcles du deſſous de la machoire, la peau des bras formoit des ſacs à peu près ſemblables à ceux du pied.

M. Mery trouva la langue de cette Grenouille d'une conformation particuliere & fort différente de celle d'un grand nombre d'autres Animaux. Elle étoit attachée par ſa baſe à la ſimphiſe des deux os de la machoire, que dans l'Homme on nomme le menton. Elle étoit couverte en deſſous de fibres manifeſtement charnuës, attachées d'un côté à un cartilage fait en forme de croiſſant, &

placé

placé au devant de l'entrée du larinx : la pointe qui étoit fourchuë descendoit dans le fonds du pharinx. 1684.

Au milieu du dessous de la langue il y avoit un trou où commençoit une cavité qui s'étendoit jusques dans le cartilage en croissant.

M. Mery croyoit que la Grenouille dardoit sa langue hors de sa bouche, & la retiroit ensuite dans le fonds du pharinx par le moyen des fibres charnuës qui la recouvrent en dessous. Mais il avertissoit qu'il falloit verifier ces observations sur d'autres sujets, ne les ayant faites que sur un seul.

DIVERSES OBSERVATIONS Anatomiques.

I.

MOnsieur Du Verney fit voir les entrailles d'un Monstre. C'étoient deux enfans qui avoient leurs têtes diametralement opposées, un seul estomach, deux foyes, une seule veine ombilicale, un seul anus qui étoit bouché, les intestins gresles doubles, mais qui communiquoient ensemble, une seule vessie.

II.

M. Mery en noyant une Chatte a observé que la prunelle de l'œil, qui étoit oblongue de haut en-bas, devint d'abord ronde, & se dilata ensuite circulairement de plus en plus, à mesure que l'Animal approcha d'avantage de sa mort, ensorte qu'après qu'elle eût été noyée entierement, la prunelle avoit six fois plus d'étenduë qu'auparavant.

1684. Ayant retiré cette Chatte hors de l'eau, M. Mery ne pouvoit rien appercevoir au fonds de ses yeux ; mais la plongeant une seconde fois dans l'eau, le fonds de ses yeux lui parut entierement vuide, comme s'il n'y eût eu aucune humeur au dedans, la retine même ne paroissant point : l'interieur entier du globe étoit fort éclairé, & par ce moyen M. Mery vit distinctement tout le fonds de l'œil, les différentes couleurs de l'uvée, & l'endroit où se termine le nerf optique, d'où parroient des vaisseaux qui parurent étendre leurs branches dans l'uvée.

III.

Le même M. Mery, entre plusieurs Observations de Chirurgie qu'il rapporta, fit remarquer celle-ci. Un Officier des Invalides étant mort après plusieurs jours d'une grande difficulté d'uriner, M. Mery, qui n'avoit pû le sonder à cause d'un obstacle qui s'étoit rencontré dans le canal de la verge à un pouce du gland, en fit l'ouverture. Il ne trouva ni pierre, ni obstruction dans les ureteres. Mais la vessie étoit remplie d'une urine purulente ; & ce qui avoit empêché le malade d'être sondé, étoit une cicatrice placée au commencement de l'uréthre, & qui en avoit retreci le canal, ce qui fit penser à M. Mery, que ce qu'on prend souvent pour des carnosités dans ce canal, ne sont autre chose qu'un semblable rétrecissement de l'uréthre causé par des ulceres gueris.

IV.

M. Du Verney travailla cette année à la dissection d'un grand nombre d'Animaux. Il en fit voir à l'Académie diverses singularités.

1. Dans le Porc-Epic il fit voir la structure de la peau ; sa partie posterieure paroît comme garnie d'écailles ; les

racines des piquans entrent dans le muſcle cutanée, dont il fit remarquer l'étenduë & les différentes attaches: les aponevroſes des muſcles ſe retirans en dedans, les piquans ſe dreſſent en dehors. On examina auſſi la ſtructure particuliere de la langue, qui paroît garnie de pluſieurs petites dents, & du muſcle maſſatére qui ſert à mouvoir la machoire inférieure, & eſt fait comme une bourſe. 1684.

Voïez les Memoires, Tom. 3. part. 2. pag. 33. & ſuiv.

2. Dans la Civette il montra les poches qui fourniſſent la liqueur odoriferante; & fit remarquer deux glandes qui ſont aux côtés de l'anus qui s'ouvrent en dehors, & fourniſſent une liqueur très-puante. Il montra quelque tems après l'épiploon de cet Animal, & les ramifications des conduits adipeux, où il y a des veines, des arteres, & des petits ſacs. Cette graiſſe s'amaſſe dans le méſentére aux côtés de la veſſie; on n'en trouve point dans la dure-mere, dans la pleure, ni dans la membrane des Poumons.

3. Quelque tems auparavant il avoit fait voir dans un ventricule de Cochon, que la partie convexe de la ſeconde membrane étoit parſemée de glandes dont les trous paroiſſent dans la partie intérieure; mais dans le ventricule de la Civete on ne voit pas les glandes, on ne voit que les trous; il y a donc apparence que cette membrane eſt glanduleuſe, & qu'elle ſuinte une humeur dans l'intérieur du ventricule.

4. Il fit voir enfin les vaiſſeaux limphatiques qui ont leurs racines dans les membranes des muſcles, & dans les viſceres mêmes, & qui ſe déchargent dans les glandes conglobées, d'où ils renaiſſent pour ſe décharger, les uns dans le reſervoir du chile, & les autres dans l'axillaire. Les premiers, c'eſt-à-dire ceux qui vont au reſervoir du chyle, ſont ceux des extrémités inférieures & du bas ventre; tous ceux de la poitrine vont au canal torachique, & ceux des bras, de la tête & du col vont aux veines axillaires.

1684. 5. Dans le Rat musqué on remarqua entr'autres choses la circonvolution des Intestins, qui est à proportion aussi grande que dans les Animaux qui ruminent.

6. M. Du Verney fit aussi apporter un Singe qui étoit mort étique. Les dents se joignoient en forme de scie; on ne trouva point de luette dans ce sujet. La ratte étoit comme parsemée de petites glandes; celles du mésentére, le reservoir du chyle & le foye, étoient remplis d'une matiere plâtreuse.

7. M. Du Verney disséqua un Herisson. Le cœur n'avoit point de pericarde; il y avoit un ovaire comme dans les Oyseaux, les intestins gresles étoient plus gros que les autres; cet Animal a un muscle qui fait mouvoir ses piquans comme le Porc-Epic.

Le même M. Du Verney disséqua une Lionne, & en fit une Description fort détaillée qu'il lut à l'Académie.

CHIMIE.

EXPERIENCES SUR LES COAGULATIONS, & sur les Effervescences.

MOnsieur Borel fit pendant le cours de cette année plusieurs expériences sur la Coagulation & sur l'Effervescence de diverses liqueurs.

1. Du Beurre d'Antimoine rectifié & sans couleur mêlé avec l'huile de tartre a fait un coagulum blanc sans aucune chaleur.

2. Ayant versé peu à peu de l'huile de Vitriol sur de l'huile de Terebenthine, on n'apperçut aucune effervescence. Mais ce mêlange produisit par dégrés une chaleur,

& étant agité avec une baguette, la chaleur augmenta beaucoup ſans aucun mouvement apparent, le tout prit une couleur rouge. Y ayant verſé de foible eſprit d'urine, le mêlange devint laiteux. 1684.

3. Un mêlange d'eſprit d'urine & d'huile de vitriol produiſit une forte efferveſcence à peu près comme celle de l'eau bouillante; & M. Borel aſſuroit que ſi on verſoit un peu de cet eſprit d'urine ſur du verre, & qu'on y mêlât quelques gouttes d'huile de vitriol, cela produiroit un éclat auſſi fort & un mouvement de vibration ou de radiation auſſi violent que ſi on en jettoit à froid ſur un fer rouge.

4. De l'eſprit d'urine mêlé avec une forte ſolution de vitriol, produiſit un coagulum de couleur verte. De l'huile de vitriol fit avec des fécules de regule d'Antimoine miſes en diſſolution dans une cave, un coagulum de couleur rouge. Enfin l'huile de vitriol mêlée avec une décoction de chaux vive & d'arſenic, en produiſit un d'une très-belle couleur jaune.

5. La teinture de Mars faite avec l'eſprit acide de la roſée, & mêlée avec la même décoction de chaux vive & d'orpiment, ſe coagule en couleur noire, & devient fort puante.

6. La teinture de la mine de plomb tirée à la longueur du tems avec du vinaigre radical, mêlée avec le beurre d'antimoine de la premiere diſtillation & gardée long-tems, ſe coagule en blanc.

M. Bourdelin a continuë de travailler aux Analyſes des Plantes, dont il a fait cette année un très-grand nombre.

Ayant mis cinq livres de feuilles d'ozeille ordinaire ſécher à l'ombre ſur du bois, elles ſe reduiſirent à 19 onces & demie; on les mit enſuite macérer dans 61 onces d'eau de fontaine, & on les laiſſa digérer pendant

1684. deux jours au bain marie. Les premieres portions rendirent laiteuſe la ſolution de ſublimé, & jaunirent le vitriol. On mit enſuite le reſte dans la cornuë, & la liqueur qu'on en tira fit une très-grande efferveſcence avec l'eſprit de ſel. On eut neuf gros d'huile, & ſix gros quarante-cinq grains de ſel très-lixiviel.

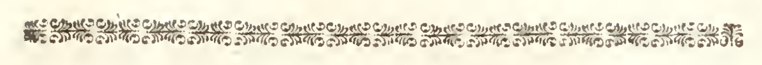
Le Pourpier ayant été ſéché, puis humecté de cinq livres d'eau, on le remit ſécher pendant 35 jours. Il ſe réduiſit à 5 onces 7 gros. On lui ajouta de l'eau juſqu'à ce que le tout peſât encore 5 livres, & on en diſtilla 73 onces. Les liqueurs qui en vinrent avoient une odeur déſagreable, & rendirent laiteuſe la ſolution de ſublimé. La derniere portion étoit fort chargée de ſel volatil. On tira près de 4 gros d'huile, & ſix gros quarante-ſix grains de ſel.

On analyſa auſſi différentes liqueurs tirées du corps humain; cinq livres d'eau d'un hydropique tirées par la ponction, donnerent une liqueur fort chargée de ſel volatil, d'huile deux onces. Tous les examens qu'on en fit prouverent que l'eau des hydropiques abonde en ſel volatil, & même en ſel fixe.

Ayant de même examiné 3 livres de ſang humain, elles donnerent près de 33 onces de liqueur. Les premieres portions étoient chargées de ſel volatil, & les dernieres encore davantage; on eut 4 onces d'huile, 3 gros de ſel volatil concret. La tête-morte fort legere & ſpongieuſe prit une couleur rouge après ſix heures de calcination; elle donna deux gros de ſel fixe.

La limphe analyſée au poids de deux livres & demie, parut auſſi chargée de ſel volatil.

1684.



MATHEMATIQUE.

GEOMETRIE ET ALGEBRE.

Monsieur De La Hire a lû deux Memoires sur la construction des Equations.

M. l'Abbé de l'Annion a donné une seule Régle générale pour résoudre les trois cas du troisiéme dégré, qui est la même que celle dont on se sert pour résoudre cette question, *connoissant le produit de deux grandeurs, & la somme de leurs cubes, trouver chaque grandeur.*

M. Rolle, quelque tems avant d'entrer dans l'Académie, y apporta des Remarques qu'il avoit faites sur une Régle donnée par M. Descartes au 3e livre de sa Geometrie, par laquelle il semble qu'on peut connoître combien il y a de racines vrayes, & de racines fausses dans une Equation par la seule disposition des signes *plus* & *moins.*

M. Rolle prétendoit que cette régle n'étoit pas générale, & que M. Descartes n'en avoit point averti, & paroissoit l'avoir donné pour générale ; l'Académie ayant chargé MM. Cassini & De La Hire d'examiner cette critique, ils rapporterent que M. Schootten avoit fait la même remarque que M. Rolle, que la régle de M. Descartes ne devoit pas être prise généralement, & que M. Schootten prétendoit que M. Descartes ne l'avoit pas donnée pour telle.

1684.



ASTRONOMIE.

SUR LES TACHES DU SOLEIL.

Voy. les Memoires, Tome 10. p. 653. & p. 661.

LE 5 May à midi M. Caſſini apperçut une Tache noire & oblongue aſſés proche du bord oriental du Soleil. Il en détermina la ſituation, tant par rapport au bord le plus proche, que par rapport au diametre horizontal, c'eſt-à-dire, la différence en aſcenſion droite, & en déclinaiſon entre la Tache & le centre du Soleil.

Cette ſituation de la Tache connuë, M. Caſſini en déduiſit la route apparente qu'elle devoit faire par le mouvement du Soleil ſur ſon axe; il trouva par exemple, qu'elle devoit paſſer le 11 du mois à une minute & demie du centre du Soleil, ce qui arriva en effet.

Le 17 elle parut au bord occidental du Soleil, & M. Caſſini détermina la route qu'elle devoit tenir, ſi elle avoit aſſés de conſiſtance pour paroître encore faire une ſeconde révolution; ces deux routes ſe devoient croiſer, quoiqu'on les ſuppoſe réellement les mêmes; cela vient de la diverſe expoſition des Poles du Soleil au centre de la Terre, d'où il ſuit que l'Equateur du Soleil & les Paralleles à cet Equateur, doivent changer leurs inclinaiſons apparentes à l'égard de la Terre; car puiſque les Poles du mouvement du Soleil ſur ſon axe, ou plûtôt l'axe lui même du Soleil fait avec l'axe de l'orbite de la Terre ou de l'Ecliptique un angle d'environ 7 dégrés & demi, la Terre par ſon mouvement ſur l'Ecliptique doit voir les Poles de la révolution du Soleil décrire des cercles autour de ceux de l'Ecliptique, marqués ſur le bord du

du disque du Soleil. Ainsi quand la Terre se trouvera dans le point de l'Ecliptique, où passe un grand cercle mené par les Poles de l'Ecliptique marqués sur la circonférence du Soleil, & par ceux de la révolution du Soleil sur son axe, ce qui arrive lorsque la Terre est environ au huitiéme dégré de la Vierge ou des Poissons, elle verra l'un des deux Poles sur le disque apparent, tandis que l'autre sera de l'autre côté, l'un & l'autre éloigné du point de la circonférence le plus proche d'une quantité égale au sinus verse de 7 dégrés & demi mesurés sur un grand Cercle du Soleil; & les Taches du Soleil paroîtront alors décrire des lignes courbes qui seroient des Ellipses, si la Terre ne continuoit pas alors de se mouvoir sur son orbite. Les convexités de ces courbes regarderont toujours le Pole du Soleil qui est de l'autre côté du disque apparent. 1684.

Quand au contraire la Terre est au 8e dégré ou environ des Gemeaux & du Sagittaire, c'est-à-dire à 90 dégrés des lieux précédens; les deux Poles de la révolution du Soleil se trouvent sur la circonférence de son disque, & son Equateur coupe l'Ecliptique tracé sur ce disque au centre même, sous un angle de 7 dégrés & demi, & les traces apparentes des Taches sont des lignes droites paralleles à l'Equateur du Soleil. Ce qu'il faut encore entendre, en supposant que la Terre cessât alors de continuer son mouvement; car à la rigueur, & à cause du mouvement continuel de la Terre autour du Soleil, les Poles de cet astre ne sont qu'un instant dans la même situation à l'égard de la Terre.

Le premier Juin suivant, jour auquel on attendoit le retour de la Tache au bord oriental du Soleil, on observa cet Astre dès le matin, & on vit effectivement la Tache reparoître, mais sous une forme un peu différente. On s'assura par la suite des Observations, que c'étoit la même, & elle répondit parfaitement à la prédiction que M.

1684. Caſſini avoit faite de la route apparente qu'elle devoit tenir dans cette ſeconde apparition.

M. Caſſini remarqua que les Taches du Soleil ſont ſujettes à diverſes inégalités dans leurs mouvemens ; elles en ont une analogue à l'inégalité que l'on obſerve ſur terre dans le lever & le coucher des Aſtres à différentes Latitudes ; ſecondement, elles participent à l'inégalité du mouvement annuel de la Terre autour du Soleil ; il y en a une troiſiéme qui ſuit de la premiere, & qui dépend de la différente Inclinaiſon de leur trace apparente à l'égard d'un diametre déterminé & toujours le même ſur le diſque apparent du Soleil, & encore de la diſtance de cette trace à ce diametre, ou du plus ou moins de longueur de cette trace. Ces Inégalités toutes Aſtronomiques ont leurs régles, & on peut aiſément déterminer leur effet ; mais les Taches en ont une autre dont il n'eſt pas poſſible de diſcerner les cauſes. C'eſt un mouvement de parties qui fait qu'elles changent continuellement de figure, & cauſe de la variation dans leur centre, qui eſt le point d'ont on obſerve toujours la poſition. Et peut-être ces Taches ont-elles encore un mouvement particulier par lequel elles ſont tranſportées çà & là par quelque cauſe qui nous eſt inconnuë, de même à peu près que nous voyons les nuages agités par les vents au-deſſus de la ſurface de la Terre ; cette penſée aura plus de vraiſemblance ſi l'on conſidere que la Tache dont nous parlons étoit beaucoup plus groſſe que la Terre, & l'air qui l'environne, pris enſemble, puiſqu'elle occupoit ſur le diſque du Soleil un eſpace de plus d'une demie minute, aulieu que la Terre ſeule n'y occuperoit qu'environ 10 ſecondes par ſon diametre.

SUR LES ECLIPSES DE cette Année.

DANS l'espace de 15 jours il devoit arriver deux Eclipses, une de Lune le 27 Juin, & l'autre de Soleil le 12 Juillet, toutes deux visibles à Paris.

Les Astronomes de l'Académie ne manquerent pas de profiter d'une si belle occasion; elles furent observées par MM. Cassini & Sedileau, d'un côté, & par MM. De La Hire & Pothenot dans un autre endroit, afin de mieux voir l'accord ou la diversité qui peut se rencontrer entre des Observations faites par divers Astronomes, & souvent par diverses méthodes.

Comme les Observations mêmes ont été imprimées, nous n'en ajouterons rien ici; nous nous contenterons seulement de rapporter des points de pure Théorie, qui furent remarqués à cette occasion.

Voyez les Memoires. Tom. 10. p.664.&suiv.

Ces deux Eclipses sont arrivées près des moyennes distances de la Lune à la Terre. Dans la premiere la Lune alloit vers son Apogée, & dans la seconde elle alloit vers son Perigée. Pendant cet intervalle la Lune a parcouru son demi cercle supérieur, dans lequel sa distance à la Terre est plus grande, & son mouvement plus lent. Les Observations des deux Eclipses ont fait connoître la quantité de ce retardement. Car à proportion de 29 jours 12 heures 44′ qui est le tems moyen du retour de la Lune au Soleil, l'intervalle entre les deux Eclipses auroit dû être de 14 jours 18 heures 22 minutes, aulieu qu'on l'a trouvé de 15 jours 13 heures & environ 7 minutes; il y a donc eu un retardement de 18 heures & trois quarts à l'égard du moyen mouvement, ce qui s'accorde assés bien avec les Tables Astronomiques.

1684. La premiere de ces Eclipses, qui arriva le 27 Juin à 2 heures & demie du matin, étoit très-propre à déterminer la Latitude de la Lune, qui a grande part au Calcul des Eclipses. Tous les Astronomes n'étoient pas d'accord qu'elle dût arriver. Par les Tables Rudolphines elle ne devoit durer qu'une demie-heure, & n'étoit que de 13 minutes de doigt. Les Tables de Riccioli donnoient sa durée d'une heure 47 minutes, & sa grandeur de deux doigts 36 minutes. Par celles d'Horoccius, estimées en Angleterre comme les plus exactes, on avoit calculé que la Lune devoit passer sans toucher l'ombre véritable de la Terre, & qu'elle en devoit être éloignée à son passage de deux minutes & deux tiers, & ne devoit être éclipsée que par la Pénombre; ces différences rendoient l'Observation plus importante; & elle étoit seule en état de décider la Question.

Il est vrai qu'on ne connoît pas d'abord en quoi consiste précisement le défaut. Dans celle-ci, par exemple, on ne voit pas si c'est parce que la Latitude de la Lune est trop grande, ou parce que le Diametre de l'Ombre & celui de la Lune sont trop petits; & si l'erreur se trouve dans la Latitude, il n'est pas possible de déterminer si c'est parce que le Nœud de la Lune, d'où la Latitude commence, est mal placé, ou si cela vient de ce que l'angle de l'inclinaison de la Lune à l'Ecliptique est mal limité; mais la rencontre de ces deux Eclipses si proches l'une de l'autre donne le moyen d'éprouver si les corrections faites pour representer la premiere, s'accordent encore à representer la seconde, autrement on essaye d'autres corrections qui s'accommodent à l'une & à l'autre.

A l'occasion de l'Eclipse de Soleil, M. Cassini traita des Connoissances nécessaires pour predire ces sortes d'Eclipses, qui ont plus de difficultés que celle de Lune, à cause qu'elles sont sujettes à Parallaxe; car elles

dépendent des diverses manieres dont elles sont vûës des différens points de la superficie de la Terre, ce qui est une recherche si difficile, qu'il ne faut pas s'étonner si l'on n'est pas encore arrivé à la derniere précision dans le calcul de leurs Phases. Le mouvement annuel du Soleil ou de la Terre, celui de la Lune affecté de cinq ou six irregularités différentes, qui font varier tant sa Longitude que sa Latitude, le rapport des grandeurs du Soleil, de la Lune & de la Terre, celui des distances de ces corps entr'eux, qui varie continuellement, sont tous des Elemens très-difficiles à bien établir dans les Eclipses; celles du Soleil demandent en particulier une connoissance de la Geographie & de la situation des lieux plus exacte qu'on n'a droit de l'esperer; car il est nécessaire de fixer la Longitude & la Latitude des lieux ausquels on veut en rapporter l'apparence; par exemple si l'on veut sçavoir quels sont ceux ausquels l'Eclipse doit paroître totale; le calcul en est si délicat, que la différence d'une minute, particulierement dans la Latitude d'un lieu, peut détourner la totalité de l'Eclipse pour ce lieu. De sorte qu'une Eclipse de Soleil pourroit bien être totale au milieu de Paris, & ne pas l'être aux deux extrémités opposées, comme à l'Observatoire & à Montmartre. Ainsi quoi qu'on hazarde de prédire en quelles Villes l'Eclipse paroîtra totale, ce seroit une espéce de merveille, si l'événement étoit conforme à la prédiction; on avoit prédit par exemple que celle de cette année seroit totale à Rome; cependant en comparant les Observations qui ont été faites à Paris & en divers autres lieux, M. Cassini trouvoit qu'elle n'avoit dû être à Rome que d'environ 9 doigts. Mais on peut déterminer avec plus d'assurance les Regions entieres ausquelles l'Eclipse paroît d'une grandeur déterminée par exemple totale, sans fixer les lieux particuliers de cette Region, qui sont des limites trop étroites pour fonder un calcul exact.

1684.

1684. Une Eclipſe ayant été obſervée dans un certain lieu, on peut en examinant l'Obſervation déterminer plus préciſément la véritable valeur des Elemens qui concourent à la repreſenter telle qu'elle a été en effet obſervée, & alors on eſt en état de trouver quelles phaſes auront paruës en divers lieux de la Terre dans les différens momens de ſa durée, & cette recherche ne ſervît-elle qu'à indiquer les lieux qui auront vû telle ou telle phaſe, ne ſeroit pas inutile ; mais elle a d'autres uſages, elle ſert, par exemple à s'aſſurer davantage des Elemens du calcul, elle fait connoître ſi les Obſervations faites dans les lieux dont la poſition eſt connuë d'ailleurs, ont été faites avec exactitude, & ſi l'on ſuppoſe cette exactitude dans les Obſervations faites dans des lieux dont la poſition eſt inconnuë, M. Caſſini donnoit la méthode d'en tirer la différence en longitude entre ces lieux-là & un autre lieu déterminé, par exemple, l'Obſervatoire Royal, ce qui rend l'Obſervation des Eclipſes de Soleil, très-importantes pour la Géographie.

M. Caſſini ayant corrigé le calcul de cette Eclipſe ſur l'Obſervation qu'il en avoit faite, il calcula les Longitudes & les Latitudes des lieux de la Terre où elle avoit dû paroître totale ou centrale ; & il marqua ces lieux ſur le grand globe terreſtre de Blaew, qui eſt celui qui s'éloigne le moins des Obſervations Géographiques faites par ordre du Roi : il les appliqua auſſi à la grande Carte terreſtre tracée ſur le plancher de la Tour occidentale de l'Obſervatoire, afin de voir la difference entre cette Carte & le Globe, lequel augmente un peu trop les différences en Longitude des lieux fort éloignés de notre meridien.. L'une & l'autre méthode lui donnerent les lieux où l'Eclipſe avoit dû paroître totale, ou centrale ; & il en dreſſa une liſte qu'il communiqua à la Compagnie, en attendant que l'on pût recevoir de quelqu'uns de ces lieux mêmes, les Obſervations qui y auroient été faites.

La troisiéme Eclipse fut une de Lune, qui arriva le 21 Decembre, & fut observée de même, & par les mêmes Personnes que les précédentes. Les Peres Fontanay, Visdelou, Bouvet & Tachard Jesuites, qui se disposoient à partir pour la Chine en qualité de Missionnaires & de Mathématiciens du Roi, assisterent à l'Observation qu'en fit M. Cassini. 1684.

SUR DEUX NOUVEAUX SATELLITES de Saturne.

L'Anne'e 1683 nous a fourni une nouveauté d'Astronomie, la lumiere du Zodiaque; celle-ci nous en donne un autre qui n'est pas moins considérable; Saturne, cette Planette singuliere à laquelle on ne connoissoit que 3 Satellites, en a présentement 5. & les deux qui furent découverts cette année par M. Cassini, & qui sont les plus proches du corps de la Planette, demandoient plus que les autres pour être découverts, & des objectifs excellens, & de très-long foyer, & un Observateur habile; cette découverte a mérité qu'on en frappât une Medaille dans l'Histoire du Roi, qui represente le systême de Saturne, avec cette Legende, *Saturni Satellites primum cogniti.*

Au mois de Mars 1684. M. Cassini voulant éprouver un Objectif de 100 pieds travaillé par Campani, il chercha une Planette propre à être observée par ce verre placé sur le haut de l'Observatoire. On ne pouvoit employer de tuyau, c'est pourquoi il falloit un Astre qui fût dans sa hauteur meridienne justemen. assés élevé pour que le rayon pris depuis l'objectif jusqu'à l'oculaire, & qui devoit avoir 100 pieds de longueur, fut compris entre le haut de l'Observatoire, & le pavé de la Cour Septentrionale; il falloit prendre

1684. un Aſtre à ſon paſſage par le meridien, parce qu'alors ſa hauteur ne varie pas ſenſiblement pendant pluſieurs minutes, & tous les Aſtres ne pouvoient pas ſervir à cette épreuve, car le haut de l'Obſervatoire étant élevé de 14 toiſes ou de 84 pieds au deſſus du pavé de la Cour Septentrionale, il falloit que l'Aſtre ſe trouvât dans un rayon oblique de 100 pieds, ou plûtôt de 104 pieds de longueur, afin de poſer l'œil commodement à l'oculaire.

Saturne ſe trouvoit alors heureuſement dans ces circonſtances, ſa hauteur meridienne étoit de 54 dégrés, ce qui donnoit juſtement 104 pieds pour le rayon oblique par lequel il étoit vû à ſon paſſage par le Meridien, & ſur une hauteur perpendiculaire de 84 pieds.

M. Caſſini obſerva Saturne pendant pluſieurs jours avec cet Objectif, qui étoit excellent, & il découvrit deux nouveaux Satellites à cette Planette. Le premier ou le plus proche du centre ne s'en éloigne jamais plus que de la diſtance d'un diametre, & un ſixiéme de l'anneau; il fait autour de Saturne une revolution en 1 jour 21 heures 18 minutes. Le ſecond ne s'éloigne jamais du centre de Saturne, que d'un diametre & un quart de l'anneau, & fait une revolution entiere en 2 jours 17 heures 41 minutes.

Ces deux Satellites étant découverts, & leurs periodes étant connuës, on voit clairement qu'ils devoient être fort difficiles à découvrir, & même après cela à être diſtingués l'un de l'autre. Le premier fait en moins de deux jours deux conjonctions avec Saturne, une ſupérieure & une inférieure, & la durée de ces conjonctions eſt fort grande, car dans pluſieurs circonſtances l'anneau cache une partie conſidérable du cercle de ce Satellite, ce qui fait quelquefois durer ſes conjonctions près de 9 heures, ainſi qu'il ſe rencontra dans cette année : d'où il arrive que quand ces longues Eclipſes ſe trouvent aux heures

heures commodes pour obſerver la Planette, on ne ſçauroit voir le Satellite, & pour peu que le mauvais tems ſe joigne à ces difficultés, on eſt 22 jours environ ſans pouvoir obſerver ce Satellite une ſeule fois. 1684.

Le ſecond eſt ſujet aux mêmes difficultés, quoi qu'un peu moins, à cauſe qu'il décrit un cercle plus grand; mais ces 2 Satellites en ont une autre qui leur eſt commune, c'eſt qu'il eſt fort difficile de les diſtinguer dans leurs plus grandes digreſſions, car la différence en eſt ſi petite, qu'on doit dans ces termes prendre ſouvent l'un pour l'autre. M. Caſſini après un grand nombre d'Obſervations, détermina le rapport des digreſſions du premier à celles du ſecond, comme 17 à 22.

Le tems de la révolution de ces deux Satellites comparé avec leur diſtance au centre de leur révolution, confirme de nouveau la Régle admirable de Kepler comme les autres Satellites, tant de Jupiter que de Saturne, avoient fait auparavant; il n'y a rien, pour nous ſervir des termes de M. Caſſini, qui faſſe mieux connoître l'harmonie admirable des ſyſtémes particuliers dans le grand ſyſtéme du monde, & qui manifeſte davantage aux hommes la ſageſſe infinie qui les a formés.

DE LA MERIDIENNE DE L'OBSERVATOIRE prolongée du côté du Midi.

POUR prolonger la Meridienne de l'Obſervatoire du côté du Midi, M. Caſſini employa la diſtance entre l'Obſervatoire & la Tour de Mont-l'hery, donnée par M. Picard de 11757 toiſes, & ayant connu par diverſes méthodes & par pluſieurs Obſervations celeſtes que cette ligne tirée de l'Obſervatoire à la Tour de Mont-l'hery, faiſoit avec la Meridienne de l'Obſerva-

1684. toire un angle de 11 dégrés 58′ vers l'Occident; on prolongea la Meridienne jusqu'à Saint Sauvier en Bourbonnois par le moyen de 21 triangles.

On observoit les angles de ces triangles avec un Instrument semblable à celui dont M. Picard s'étoit servi, & on y trouvoit la même exactitude; par exemple, on trouvoit quelquefois la somme des trois angles précisément de 180 dégrés, quelquefois moindre ou plus grande que 180 de 10 ou 15 secondes; alors on rejettoit cette différence sur l'angle le moins certain, ou lorsqu'ils l'étoient tous également, on la distribuoit également entr'eux.

Sur ces Observations faites depuis l'Observatoire Royal jusqu'à S. Sauvier, éloignés l'un de l'autre d'environ 139950 toises, MM. Sedileau & Chazelles avoient calculé, non-seulement les côtés des triangles dont on avoit observé les angles, mais encore la distance de chacun des lieux observés, à la Meridienne, & la distance entre le Parallele de l'Observatoire, & ceux de ces lieux, mesurée sur la Meridienne même.

DIVERSES OBSERVATIONS Astronomiques.

I.

MOnsieur Cassini a lû ses Observations de la Parallaxe de Mars lorsqu'il étoit Perigée, & à une distance de la Terre beaucoup moindre que celle du Soleil. Il trouvoit à Mars un Parallaxe horizontale de 25 secondes, d'où il concluoit celle du Soleil de 9 secondes, & sa distance à la Terre de 21600 demi-diametres terrestres, celle de Mars étant de 8100 des mêmes demi-diametres.

1684.

II.

M. Caſſini a encore lû ſes Remarques ſur le voyage de M. Richer en Cayenne ; il a fait voir l'accord des lieux du Soleil obſervés en Cayenne hors des refractions avec les mêmes lieux calculés par ſes Tables, & publiés dans les Ephemerides du Marquis Malvaſie, les Calculs & les Obſervations donnans la même obliquité de l'Ecliptique.

III.

M. l'Abbé de l'Anion a rapporté qu'il avoit vû un Phénomene extraordinaire le 17 Novembre vers les 10 heures du matin étant proche de S. Aubin en Bretagne ; c'étoit une flamme en forme de larme, groſſe comme la main qui deſcendit du Ciel aſſés lentement pendant l'eſpace d'environ 7 à 8 minutes. On voyoit cette flamme aſſés clairement, elle paroiſſoit un peu bleuë ; la queuë jettoit des eſpéces d'étincelles, & elle étoit oppoſée au Soleil.

M. Blondel a lû divers morceaux de ſon Traité du Calendrier Romain.

1684.

MECHANIQUE.

SUR UNE MACHINE CAPABLE d'augmenter l'effet des Armes à feu.

MOnsieur Perrault qui communiqua cette Invention à l'Académie, prenoit pour principe, que tout l'effet des Armes à feu dépend de la vîtesse que les Machines qu'on y employe peuvent donner au boulet qu'elles poussent, d'où il suit que ce qui peut augmenter la vîtesse que la poudre a coutume de produire dans les canons, doit beaucoup augmenter leur effet.

Pour augmenter cette vîtesse, M. Perrault imagina un Canon ordinaire, auquel outre l'ouverture de la lumiere il y en avoit une autre beaucoup plus grande située un peu au-delà du milieu de sa longueur du côté de l'embouchure. Le bout de ce canon se montoit à vis, & portoit interieurement en cet endroit un rebord en forme d'anneau. En dedans de ce premier canon il en introduisoit un autre, dont la culasse qui se montoit à vis étoit percée en son milieu pour former la lumiere; ce canon avoit à cette extrémité un collet fixe, & vers son autre extrémité un collet mobile, tous deux à l'extérieur; un fil d'acier à ressort, & tourné en spirale autour de ce canon s'attachoit par ses deux bouts aux deux collets, lesquels devoient être de même diametre que l'interieur du premier canon. Pour introduire le second dans le premier, il falloit demonter le bout du premier, & après que le second canon étoit entré, on remettoit le bout du premier, & alors le canon interieur ne pou-

voit plus sortir entierement, à cause du rel ord ou anneau que nous avons dit qui étoit placé en dedans à l'extrémité tarodée du bout du premier canon, ce rebord ayant une ouverture moindre que le diametre des anneaux du canon interieur. 1684.

La Machine étant ainsi préparée, & le canon intérieur étant tiré en dehors autant qu'il étoit possible, on mettoit de la poudre par la grande ouverture laterale faite au canon exterieur, & on laissoit retomber le second canon, qui servoit de bourre au premier; on chargeoit ensuite ce second canon à l'ordinaire, de poudre & du boulet; le feu étant mis au premier par la lumiere, la poudre qui y étoit contenuë s'enflammoit, & poussoit le canon intérieur en même-tems qu'elle allumoit la poudre qu'il contenoit, & par-là donnoit au boulet dont il étoit chargé une plus grande vîtesse qu'il n'auroit euë s'il n'avoit été poussé que par la poudre de son propre canon, cette vîtesse résultoit de celle du second canon poussé par la poudre du premier, & de celle que lui imprimoit la poudre du second.

Par les précautions que M. Perrault avoit prises, ces deux charges ne pouvoient faire aucun effet capable de rompre la Machine, car le feu du premier canon sortoit par la grande ouverture laterale, & l'effort du second canon venoit à cesser aussi-tôt que son collet mobile étoit pressé par le collet fixe contre celui qui étoit en dedans du gros canon, ce collet fixe étant contraint de s'approcher de l'autre en pliant le ressort, par le mouvement du canon entier; ce qui, suivant M. Perrault, rompoit suffisamment le grand effort, & ne diminuoit que fort peu la vîtesse.

1684.

SUR UN NOUVEAU SABLIER pour la Mer.

Voyez les Memoires, Tom. 10. p. 672.

MOnsieur De La Hire ayant remarqué que l'on a un très-grand besoin sur Mer d'Horloges qui marquent au moins les minutes de tems, soit pour estimer le sillage, soit pour plusieurs Observations Astronomiques utiles à la Navigation, & que l'on se servoit d'ailleurs d'horloges à sable, il songea à rectifier ces sortes d'horloges, & à leur faire marquer distinctement au moins les minutes. Pour cela il appliquoit un tuyau de verre d'environ 20 pouces de longueur à la place de l'une des phioles des horloges à sable dont on se sert ordinairement. Ce tuyau étoit bouché par son extrémité. Il montoit ce Sablier sur une planche, comme on monte un Thermométre, ensorte que la boule & le tuyau fussent à demi enchassés dans le bois.

Pour diviser le tuyau, M. De La Hire se servoit d'un Pendule à secondes, & suspendant son Sablier ensorte que la boule fut en en-haut, il marquoit sur la planche l'endroit où le sable arrivoit dans le tuyau après la premiere minute, & de même après la seconde minute, & ainsi de suite jusqu'à ce que le tuyau fut plein, ce qui sauvoit les inégalités de l'intérieur du tuyau. Il retournoit ensuite la machine, ensorte que la boule fut en embas, & il marquoit de la même maniere de l'autre côté du tuyau les points où parvenoit la superficie supérieure du sable qui tomboit du tuyau dans la boule.

Comme les grains de métal fort petits & fort ronds seroient très-utiles pour ces sortes de machines, on parla dans l'Académie de la maniere de faire cette sorte de poudre. M. l'Abbé Galloys dit qu'un Chartreux de sa

connoiſſance en faiſoit de très-propre à cet uſage en 1684.
meſlant du plomb fondu avec de la cendre, & le remuant fortement dans un gros ſac.

M. De La Hire a fait voir un modéle pour faire des Tuyaux de bois auſſi gros qu'on voudra pour la conduite des Eaux.

1685.



ANNE'E MDCLXXXV.

PHYSIQUE GENERALE.

DIVERSES OBSERVATIONS de Physique générale.

I.

MOnsieur de la Chapelle a rapporté qu'il a vû dans le Cabinet du Roi, un Poisson qui fait l'effet d'un Barométre. Il est enfermé dans une bouteille pleine d'eau avec du sable au fonds. Lorsque le tems est calme & serein, cet Animal est sans mouvement; mais aussitôt que le tems est prêt à changer, il se remuë, & si c'est quelque tempête qui doit arriver, il s'agite d'une maniere extraordinaire. Ce Poisson ressemble à peu près à une Truite. M. Cassini en fit voir quelque tems après un autre semblable, & qui faisoit les mêmes effets.

II.

M. Thevenot a rapporté que nos Sauvages guerriers de l'Amerique septentrionale étant revenus du Nord, où

où ils avoient pénétré beaucoup plus avant depuis qu'ils avoient des fusils, qu'ils n'avoient osé faire avant que d'en avoir, ils avoient rapporté, qu'étant entrés dans une grande Riviere, & monté jusqu'à un Lac d'eau douce, ils avoient trouvé sur les bords de ce Lac les pistes d'un Animal qui leur étoit inconnu; quelque tems après ils apperçurent deux de ces Animaux qui se retiroient vers le Lac; ils en tuerent un à coups de fusil, l'autre s'étant jetté dans l'eau où il s'enfonça. L'Animal tué avoit le corps de la grosseur de celui d'un Buffle, il étoit couvert d'un poil noir de 15 à 16 pouces de long mêlé d'un autre poil blanc de même longueur. Ses jambes étoient courtes & grosses comme celles du Buffle; les pieds étoient faits comme ceux d'une Oye. Sa tête ressembloit assés à celle du Sanglier, & étoit au moins aussi grosse; aulieu de nés il avoit deux trous qui lui servoient de narines, les oreilles étoient courtes, & les yeux petits & enfoncés. Il avoit deux cornes au haut de la tête chargées d'andoüillers comme le bois de Cerf; l'extrémité de ces cornes étoit faite en forme d'une pierre ovale grosse comme un œuf d'Oye, & brillante comme de l'acier poli. La chair de cet Animal étoit fort rouge & sentoit si extraordinairement le muse, que quelque besoin qu'en eussent les Sauvages, dont les provisions n'étoient pas considérables, ils ne purent jamais en manger. 1685.

Les coups dont il avoit été tué firent découvrir nos Sauvages à leurs ennemis, qui se sauverent épouvantés du bruit qu'ils avoient entendu; ils ne laisserent après eux qu'une femme, qui n'ayant pû les suivre fut faite prisonniere par nos Sauvages, & emmenée parmi eux. M. Thevenot qui l'a vûë, dit qu'elle est assés bien faite, excepté qu'elle a les jambes plus grosses que les autres femmes ne les ont ordinairement.

1685.

III.

M. Caſſini rapporta d'après M. Duraſſe, qui avoit été en Ambaſſade à Conſtantinople, qu'on trouvoit dans des pierres fort dures pluſieurs petits Animaux qu'on nomme Dactyles, qui étoient bons à manger : & qu'ayant mis une meule de Moulin dans la Mer, & enſuite retirée & caſſée, il avoit trouvé en dedans pluſieurs de ces Animaux vivans : M. Blondel ajouta qu'on en voyoit à Toulon de ſemblables, & qu'on y en vendoit publiquement.

IV.

M. De La Hire a fait voir une Pierre fort dure qu'il a trouvée dans l'endroit où l'on fouilloit alors le lit pour le Canal de la Riviere d'Eure. Il croit que c'eſt une eſpece de Poiſſon qu'il nomme une Chataigne de Mer, ou *Echynus Marinus*, dont la Coquille aura été entourée de tous côtés de vaſe. MM. Thevenot & Galloys en ont trouvé d'une autre eſpéce dans d'autres lieux, tous fort éloignés de la Mer.

M. Sedileau a fait voir auſſi pluſieurs autres Pierres priſes dans le même Canal. Les unes ſont appellées *Caſques*, elles ſont coupées en ſix pans réguliers. D'autres enferment en dedans une eſpéce de vitrification. Il en a montré une autre ronde & blanche comme l'albâtre, enfermée dans un caillou qui étoit plein d'eau.

V.

Au mois de Juin de cette année, le feu prit en pluſieurs Villages autour d'Evreux, par des feux ſouterrains qui crévoient la Terre & s'attachoient aux corps combuſtibles qu'ils rencontroient. M. Etienne Chanoine de

Chartres donna avis à M. De La Hire d'un ſemblable 1685.
feu qui prit de la même maniere dans un Village du Perche nommé *la Berchere;* ce feu prit tout d'un coup, & on ne put pas l'éteindre.

VI.

Comme on parloit des Remedes capables de guerir les Porreaux, M. Bourdelin dit qu'il les falloit toucher deux fois par jour & légerement d'un peu d'eſprit de Vitriol. M. Perrault ajouta que le ſuc de Pourpier faiſoit le même effet.

M. Perrault dit encore que les feuilles de Laurier pilées & miſes ſur les piqueures de Mouches ou de Gueſpes les gueriſſent auſſi-tôt. M. Blondel aſſura la même choſe de la corne de Chamois miſe en poudre.

M. Thevenot dit qu'ayant fait venir de l'Euphorbe, deux Perſonnes qui en gouterent s'en trouverent fort mal. M. Thevenot leur donna du jus de Citron qui les guerit parfaitement.

VII.

M. De La Javaniere Videl a envoyé à M. Perrault, & par lui à l'Académie, pluſieurs Obſervations ſuivies qu'il a faites à S. Malo ſur la hauteur de la Marée. Il a communiquée en même-tems la Machine dont il s'étoit ſervi dans ſes Obſervations.

M. De La Hire a dit à cette occaſion, que par pluſieurs ſemblables Obſervations qu'il avoit faites, il avoit remarqué que le mouvement de la Mer ſuivoit le moyen mouvement de la Lune, & non-pas le vray, comme pluſieurs Philoſophes l'ont penſé.

1685.

VIII.

M. De La Garouste a presenté à l'Académie un Miroir de métal de cinq pieds deux pouces de diametre. C'est le plus grand qu'on ait vû jusqu'à present. Il n'est pas également poli, & il y a une piece ajoutée vers le milieu où le métal a manqué. Il n'a pourtant pas paru que cela diminuât de sa force.

On en fit plusieurs essays dans l'Académie par ordre de M. De Louvois. On trouva son foyer à cinq pieds de distance, un peu plus loin qu'il ne devoit aller à proportion de la grandeur du Miroir. On fut assés content de ses effets, & l'on crut qu'ils auroient été plus grands si le Miroir avoit été monté sur un pied, & qu'il eût été mieux poli.

IX.

M. Cassini trouva au mois de Juin de cette année, la déclinaison de l'aiguille aimantée de 4 dégrés vers l'Occident.

ANATOMIE.

DIVERSES OBSERVATIONS Anatomiques.

I.

A L'occasion de ce qu'on avoit remarqué, qu'il n'y avoit point de Cœcum dans le Chamois dissequé dans l'Académie, M. Dodart a dit qu'il croyoit que l'usage du cœcum étoit de fournir une liqueur qui cause une nouvelle fermentation aux matieres, & les épaissit. M. Du Verney a dit que le cœcum étoit fort petit dans l'Homme & dans les autres Animaux qui vivent de chair, & fort grand dans ceux qui vivent d'herbes & de grains: il ne croit pas que le cæcum contribuë à la consistance des matieres; mais il donne cet usage aux glandes du colon, qui fournissent une liqueur plus épaisse que les glandes qui sont dans les intestins gresles; c'est pourquoi dans l'Homme le colon environne les autres intestins, & est attaché à plusieurs parties.

M. Du Verney a ajouté, qu'il croit que les intestins gresles ont un mouvement peristalrique.

On voit ce mouvement dans la Grenouille, dans le Mouton, & dans quelques-autres Animaux.

II.

Quelque tems après, à l'occasion d'une Experience proposée par M. Mery, qui avoit rapport à l'observation

1685. précédente, M. Du Verney a fait voir dans l'inteſtin d'une Poule, que les matieres vont dans le rectum avant d'entrer dans le cœcum.

III.

M. Du Verney a diſſequé un Vautour qu'on a envoyé de Verſailles. Il lui a trouvé un jabot, contre l'ordinaire des Animaux carnaſſiers, Le géſier étoit très-mince & le cœcum fort court. On a examiné l'organe de l'odorat de cet Animal.

IV.

M. Du Verney a fait la diſſection d'un Singe femelle, & M. Mery celle d'un Singe hermaphrodite, de l'eſpéce où l'Animal eſt proprement femelle; le ſeul allongement du Clitoris paroît lui donner les parties du mâle: dans celui que M. Mery fit voir, cet allongement avoit une conformation particuliere, en ce qu'il étoit creuſé par deſſous en forme de goutiere.

V.

M. Mery a fait voir auſſi le cœur de l'Oyſeau Royal On remarqua à la baſe du cœur en dedans un trou rond qui faiſoit la communication du ventricule droit au gauche; il y avoit à ſon embouchure une valvule ſigmoïde.

VI.

Le même M. Mery a apporté un lobe ou ſac des poumons d'une Tortuë de Mer, il étoit rempli de veſicules qui faiſoient l'effet d'un rayon de miel: ce ſac étoit diviſé en deux parties par une cloiſon membraneuſe, &

ces deux parties communiquoient ensemble à la base par le moyen des vesicules. Il a fait voir encore les mâchoires de la Tortuë, qui sont d'une construction siguliere. 1685.

VII.

M. Sedileau ayant pressé un Cristallin tout frais, il s'est séparé en quatre parties.

M. Du Verney a donné la Description de la Palette.

BOTANIQUE.

OUTRE les Travaux ordinaires de Botanique, M. Marchand a donné la Description du *Gelsiminum Indicum flore phœniceo*, de la *Lactuca Sativa*, de la *Lychnis umbellifera, montana, helvetica*; de l'*Hesperis seu Viola matronalis flore pleno*, de l'*Hesperis hortensis*, & de la *Clematis Americana trifolia*.

M. Blondel a apporté une Gousse de Cacao. Elle contenoit 25 Amandes qui avoient le goût de Chocola; M. Marchand l'a conservée dans son Cabinet du Jardin Royal.

1685.

ASTRONOMIE.

SUR LA MANIERE D'EMPLOYER des Tuyaux pour les Objectifs fort longs.

NOUS rangerons dans l'Article de l'Astronomie ce qui fut proposé cette Année pour se servir des verres objectifs de très-long foyer.

Outre les Machines inventées par M. Perrault & par M. Bouffarr de Toulouse, dont nous avons fait mention plus haut, M. Cassini, M. De La Hire, le P. Sebastien Religieux Carme, & M. Cusset, qui fut peu de tems après reçû dans l'Académie, en proposerent d'autres.

Celle du P. Sebastien consistoit en une Vergue ou Antenne de la longueur à peu près du Tuyau de la Lunette. Cette Vergue étoit composée de plusieurs piéces de bois assemblées les unes aux autres, & assujeties par des liens de fer. Elle étoit suspenduë en son milieu à une chape par le moyen d'un boulon qui traversoit la chape & l'Antenne, ensorte qu'elle pouvoit tourner autour de ce boulon. De vingt en vingt pieds il y avoit des poulies de six pouces de diametre enchassées dans l'épaisseur de la Vergue, sur lesquelles passoient des cordes attachées aussi de 20 en 20 pieds au tuyau de la Lunette. Toutes ces cordes alloient se rendre au bout du tuyau du côté de l'oculaire, & se replioient chacune sur une cheville particuliere que l'Observateur pouvoit tourner d'un sens ou d'un autre, & par-là redresser les différentes parties du tuyau, & le conserver toujours exactement en ligne droite.

M.

M. Cuffet avoit imaginé une fufpenfion toute différente, & fort ingenieufe; il en fit imprimer la Defcription dans les Journaux des Sçavans de cette année, ce qui nous difpenfe d'en rien dire ici de plus. 1685.

Mais malgré toutes les précautions que l'on avoit prifes dans chaque Machine en particulier, elles étoient toujours, ou fort compofées, ou fort pefantes, ou du moins embaraffantes dans l'ufage; & de plus il en falloit une pour chaque objectif, ce qui feroit devenu affés incommode à l'Obfervatoire, où l'on avoit des verres excellens depuis 20 pieds jufqu'à près de 200.

C'eft pourquoi M. Caffini fongea à quelque moyen aifé & général d'employer ces différens objectifs dans toutes les occafions qui feroient néceffaires, fans l'embarras des tuyaux; Il crut qu'un fimple mats fuffiroit, pourvû qu'en y adaptant le verre objectif on pût l'élever plus ou moins, & l'incliner auffi plus ou moins de tous les fens.

Au lieu de mats il fe préfenta un fupport, & plus folide, & d'une hauteur plus confidérable, ce fut la Tour de bois de Marly haute de 120 pieds. On examina en particulier l'ufage dont elle pourroit être, & l'ayant jugée très-propre au deffein qu'on avoit de continuer les Découvertes Celeftes par le moyen des plus longues Lunettes, ou qu'on avoit, ou qu'on pourroit rencontrer dans la fuite, l'Académie pria M. De Louvois d'obtenir du Roi la permiffion de la faire tranfporter à l'Obfervatoire, ce qui lui fut accordé, après quelques épreuves que M. Caffini en fit pendant deux ou trois nuits de fuite à Marly même.

M. Caffini fit faire auffi-tôt un fupport pour loger l'objectif, & lui laiffer la liberté de tourner en tous fens; ce fupport & le verre qui y étoit enchaffé, pouvoit s'élever à volonté le long de deux couliffes appliquées aux angles de la Tour; la méchanique étoit d'ailleurs à peu

1685. près la même que celle que M. Huyghens avoit employée lorſqu'il s'appliqua aux Obſervations de Saturne avec des verres qu'il avoit taillés lui-même, & qui lui firent découvrir le ſyſtême de l'Anneau, & un Satellite de cette Planette.

Ce fut avec ces nouveaux ſecours que M. Caſſini continua ſes Obſervations ſur les Satellites de Saturne, & qu'il ſe trouva bien-tôt en état d'en preſenter au Roi une Théorie complete.

SUR L'ECLIPSE DE LUNE de cette Année.

Voyez les Memoires, Tom. 10. p. 709.

L'ECLIPSE de Lune arrivée le 10 Decembre 1685. & obſervée en divers lieux, a été fort importante pour les Aſtronomes, principalement parce qu'elle eſt arrivée lorſque la Lune étoit à très-peu près dans ſon Apogée, ce qui rend l'Obſervation très-propre à déterminer le moyen mouvement de la Lune, qui eſt le premier & le plus conſidérable élement des Tables Lunaires.

L'Apogée de la Lune fait une révolution par le Zodiaque ſelon la ſuite des Signes en 9 ans, & ſes Nœuds près deſquels elle ſe trouve dans les Eclipſes font une révolution contre la ſuite des Signes en 18 ans; l'Apogée & le Nœud ſe rencontrent donc au bout de 6 ans, mais dans des points différens du Zodiaque, & à diverſes diſtances de la Lune au Soleil; d'où il ſuit que les Conjonctions & oppoſitions Ecliptiques qui reviennent dans le même mois à la même diſtance de l'Apogée & du Nœud arrivent à diverſes heures du jour, ce qui empêche d'en pouvoir obſerver pluſieurs dans le même lieu.

M. Caſſini a examiné toutes celles qui ont été obſervées

1685.

dans les deux derniers ſiecles, plus féconds en Obſervations que tous les précédens, & il lui a été impoſſible de les accorder enſemble, & avec les meilleures Tables, à un quart d'heure près, quoi qu'il dût raiſonnablement eſperer cet accord, en ne comparant que des Conjonctions & oppoſitions faites à très-peu de diſtance de l'Apogée ; car dans d'autres où cette diſtance étoit plus grande, une plus grande différence qu'il trouvoit ne l'étonnoit pas à cauſe des autres inégalités de la Lune, & de leur diverſe combinaiſon; l'embarras que cela cauſe devient encore plus grand, en ce qu'on ignore ſi la différence qu'on trouve vient de l'incertitude des Obſervations ou de quelque inégalité encore inconnuë dans le mouvement de la Lune. C'eſt pourquoi M. Caſſini attendit avec impatience l'Eclipſe du mois de Decembre de cette année, pour en pouvoir déduire une poſition exacte de l'Apogée de la Lune, telle que la donneroient les Obſervations les plus exactes qu'on en pourroit faire, & parce que ſuivant ſon hypothéſe particuliere du mouvement de la Lune, la durée de cette Eclipſe devoit différer de celle que les autres Aſtronomes lui attribuoient, M. Caſſini en fit le Calcul ſuivant ſon hypothéſe, & le communiqua à l'Académie dès le 24 Novembre, ſelon lui la durée de l'Eclipſe ne devoit être de 3^{h} 55′. aulieu que d'autres Tables la faiſoient de 4^{h}. 18′. différence exorbitante, mais qui tourna à l'avantage de M. Caſſini, comme il eſt aiſé de voir par les Obſervations mêmes de cette Eclipſe faites en un grand nombre de lieux par différens Obſervateurs.

A Paris MM. Caſſini & De La Hire ne purent voir le commencement de l'Eclipſe à cauſe des Nuages, mais à cela près elle fut bien obſervée dans tout le reſte de ſa durée ; & les Obſervations de ces deux Meſſieurs s'accorderent entr'elles & avec le calcul à 1 minute près.

M. De Chazelles l'obſerva auſſi à Marſeille ; les Peres

1685. Jesuites de Lyon & M. Regnaud l'observerent à Lyon. MM. Gallet & Beauchamp, & le P. Bonfa à Avignon, M. Gauthier à Aix en Provence; elle fut encore observée à Genes, à Toulon, à Madrid, à Nuremberg, & même à Siam, ce qui donna les différences en Longitude entre ces lieux & l'Observatoire Royal.

M. Cassini remarqua dans cette Eclipse une portion d'Ombre plus dense que le reste, ce qu'il expliqua par l'interception des rayons du Soleil rompus dans l'Atmosphere, & qui éclairent toujours un peu la Lune dans ses Eclipses. Car s'il se trouve dans le bord de la terre vû du Soleil au tems d'une Eclipse de Lune quelques continens plus élevés que le reste du Globe, ils empêcheront ces Rayons rompus de parvenir jusqu'à la Lune, & par conséquent l'ombre sera moins éclairée en cet endroit que par tout ailleurs. Dans celle-ci les Continens élevés de l'Asie & de l'Amerique se rencontroient justement au bord de l'Ombre, au tems que M. Cassini vit cette partie plus noire, qui fut aussi remarquée par M. Gallet à Avignon.

SUR QUELQUES OBSERVATIONS d'Eclipses faites à Goa, ou sur la Longitude de cette Ville.

MOnsieur Thevenot communiqua à l'Académie quelques Observations d'Eclipses de Lune faites à Goa, & qui lui avoient été envoyées par les Missionnaires. M. Cassini les ayant examinées les trouva assés exactes & d'accord avec celles qui avoient été faites en Europe.

Le 15 May 1650 ces Missionnaires observerent à Goa la fin d'une Eclipse de Lune à 14^h 22'. A Majorque

Vincent Mut observa la même phase à 9^h 32′ 24″. ce qui 1685.
donne 4^h 49′ 36″ de différence entre ces deux Villes, ou 72° 24′. mais la différence entre Majorque & Paris étant de 9′ 45″ de dégré environ, celle qui est entre Goa & Paris sera de 72° 34′ environ.

En 1612 le 14 Mai on avoit observé à Goa le milieu d'une Eclipse de Lune à 14^h 45′. Wendelin l'observa à à Liege à 9^h 56′. la différence est de 4^h 49′ ou 72° 15′ entre Liege & Goa; mais Liege est 3° 45′ plus oriental que Paris, donc Goa sera de 76 dégrés plus oriental que Paris par cette Observation; si l'on se sert du milieu de la même Eclipse observée à Munich par Scheiner à 10^h 26′ on trouvera entre Munich & Goa une différence de 4^h 19′. ou 64° 45′. mais Munich est plus oriental que Paris de 9° 15′. Donc Goa sera plus oriental que Paris de 74 dégrés; mais il ne faut pas trop se fier à l'Observation de Goa, à cause que le tems n'en fut pas marqué précisément; on se contenta de dire que l'Eclipse avoit été observée 2 minutes plus tard qu'elle n'avoit été marquée dans les Ephemerides d'Origan.

L'Eclipse du 21 Décembre de l'année derniere fut encore observée à Goa, & comme nous l'avons déja dit assés exactement pour donner la différence en Longitude à 1 dégré près.

Le milieu de l'Eclipse fut trouvé à Goa à 15^h 43′ 30″, à Paris il fut observé à 10^h 57′ 50″. la différence est donc de 4^h 45′ 40″. ou de 71° 25′. dont Goa est plus oriental que Paris. Les Cartes modernes faisoient cette différence de 23 dégrés plus grande.

On reçut une autre Lettre de Goa qui contenoit diverses Observations sur la Déclinaison de l'Aiguille Aimantée & sur les Etoiles Australes.

On y disoit que ceux qui naviguent d'Occident en Orient connoissent s'ils approchent des Terres, & de quelles Terres à peu près, par certains Oyseaux qu'ils

1685. rencontrent; mais ils en jugent beaucoup mieux par la Déclinaiſon de l'Aiguille aimantée; car s'ils ſçavent la quantité de cette Déclinaiſon, par exemple, au Port de Liſbonne lors de leur départ, ils connoiſſent auſſi-tôt de combien elle doit être dans les différens lieux de leur route, & cela par des Obſervations qui ont été faites long tems avant.

Par exemple, ils ſçavent que lorſque l'Aiguille aimantée n'avoit aucune déclinaiſon au *Cap des Aiguilles*, elle déclinoit à Liſbonne de 7 dégrés & demi vers l'Orient. Mais ſi partant de Liſbonne la déclinaiſon s'y trouve de 6 dégrés & demi vers l'Orient, ils concluent qu'elle décline alors de 1 dégré vers l'Oueſt au Cap des Aiguilles, & elle augmente enſuite chaque année. Depuis le Cap des Aiguilles juſqu'à l'Iſle S. Laurent, ou de Madagaſcar, la déclinaiſon vers l'Oueſt augmente de 13 dégrés, enſorte que ſuppoſant toujours l'exemple précédent, lorſqu'elle eſt d 1 dégré au Cap des Aiguilles, elle eſt de 14 à l'Iſle S. Laurent. Depuis cette Iſle juſqu'aux Côtes de Mozambique & d'Ajan, elle diminuë de 3 dégrés, & depuis les Côtes de Mozambique juſqu'à Zocorora, elle reſte à très-peu près la même ſans augmenter ſenſiblement; mais depuis Zocorora juſqu'à Goa, la déclinaiſon Oueſt diminuë de cette maniere; lorſqu'elle étoit *zero* au Cap des Aiguilles, elle étoit de 17 dégrés Oueſt à Goa, & quand elle étoit venuë à 4 dégrés vers l'Oueſt au Cap des Aiguilles, elle avoit avancé d'autant de dégrés vers l'Eſt à Goa, enſorte qu'elle n'étoit plus que de 13 dégrés vers l'Oueſt.

On trouve la variation annuelle de déclinaiſon de 9 minutes & demie, ou 10 minutes tout au plus, en ſuppoſant la même Aiguille, & qu'elle n'ait rien perdu de ſa force, & cette déclinaiſon ne parcourt pas le cercle entier, mais elle commence à retourner vers le Nord dès qu'elle eſt arrivée à un certain dégré vers l'Eſt ou vers l'Oueſt.

Le même Missionnaire qui avoit écrit cette Lettre, ajoutoit quelques Observations générales sur les Etoiles Australes. Il les avoit comparées avec les Cartes du P. Pardies, tant dans le cours du Voyage, que depuis son arrivée à Goa. Voici ce qu'il en marquoit. 1685.

Canopus est presqu'aussi beau que Sirius, il a la même couleur & la même scintillation. Seulement il paroît un peu moindre.

L'Etoile qui est à la cuisse de derriere du Cheval du Centaure, & qui est marquée de la premiere grandeur, n'est que de la seconde, mais un peu plus belle à la vérité qu'une autre de la seconde grandeur, qui en est fort proche.

Celle qui est au pied du *Cruzero* est à très-peu près de la premiere grandeur, elle étincelle beaucoup, & celle qui est au haut du *Cruzero*, est presqu'aussi belle, mais elle paroît rougeâtre à peu près comme le Cœur du Scorpion, qu'elle surpasse en brillant, quoiqu'elle soit un peu plus petite.

Celle du Croison gauche ou meridional du *Cruzero* est certainement de la premiere grandeur, quoiqu'elle soit marquée de la troisiéme dans les Cartes. Celle du Croison droit n'est que de la troisiéme.

L'Etoile qui est au pied de devant le plus avancé du Centaure, ressemble parfaitement à *Arcturus* en grandeur, en couleur & en scintillation. Celle qui est à l'autre pied de devant, qui est marquée de la seconde grandeur, est absolument semblable à celle du pied du *Cruzero*.

Le Triangle Austral est formé par 3 Etoiles des plus petites de la seconde grandeur, ainsi que les 3 qui sont à la tête, au dos, & à l'aile droite de la Gruë.

L'œil du Pan est une belle Etoile fort brillante.

Les 4 principales Etoiles du Toucan, qui sont marquées de la seconde grandeur, sont tout au plus de la troisiéme.

1685. Celle du Col du Phenix eſt une des petites de la ſeconde grandeur.

Celle qui eſt à la ſource de l'Eridan, nommée *Acarnar*, eſt de la premiere grandeur, & ſemblable par ſa couleur & par ſon brillant à la Lyre, mais elle paroît un peu plus petite.

L'Etoile de la gueule de l'Hydre eſt trop petite pour être de la ſeconde grandeur ; elle eſt tout au plus de la troiſiéme.

DIVERSES OBSERVATIONS Aſtronomiques.

I.

A La fin du mois de Mars M. Caſſini revit la grande Tache ancienne de Jupiter, qui n'avoit pas paru depuis ſix ans. M. Caſſini l'avoit obſervée pour la premiere fois en 1665. elle fait une révolution entiere en $9^h\ 55'\ 52''$. Elle peut ſervir commodement à déterminer les Longitudes Terreſtres, en employant pour l'obſerver une Lunete de 16 ou 18 pieds.

II.

M. Caſſini a continué d'obſerver la Lumiere Zodiacale le matin & le ſoir dans les différentes ſaiſons de l'année, & il a établi de plus en plus la Théorie qu'il en avoit conçuë dès les premieres Obſervations ; il en a lû pluſieurs morceaux à la Compagnie. Il a fait part auſſi des Obſervations du même Phénomene faites par M. Facio.

III.

M. Sauveur a fait voir un Calendrier pour plusieurs années qui marque les jours de la semaine, du Mois, de la Lune, les Eclipses, les Fêtes mobiles, &c.

M. Du Hamel a lû une Lettre de M. Huyghens, où il parle d'un Traité qu'il vient d'achever, qui regarde les Observations Astronomiques.

IV.

M. De La Hire a fait voir la Machine pour prédire les Eclipses du Soleil & de la Lune, dont le Roi a dessein de faire present au Roy de Siam.

V.

M. Cassini a commencé la lecture d'un Traité de la Libration de la Lune.

1685.

MECHANIQUE.

SUR LES CONDUITES ET LA PENTE, &c. des Eaux.

LE 10 Mars M. Thevenot apporta à l'Académie une Lettre de M. De Louvois, par laquelle il souhaitoit que la Compagnie travaillât à la Traduction de l'Ouvrage de Frontin, des Aqueducs de Rome, qui a paru jusqu'à present très-difficile à entendre. Plusieurs personnes de la Compagnie, au fait de ces matieres, partagerent entr'eux le Travail, qui fut entierement achevé le 19 du même mois. On y fit un grand nombre de Remarques, & on lut le tout dans les Assemblées; après quoi on le remit entre les mains de M. Sedileau, qui avoit fait une étude particuliere de cette matiere, & ensuite à M. Thevenot, pour y donner la derniere main, & le mettre en état de voir le jour, ce qui ne seroit pas sans utilité.

La Conduite d'Eau que le Roi fit faire alors donna occasion à cet Ouvrage. Sa Majesté ayant dessein de faire venir l'eau de la Riviere d'Eure à Versailles, Elle fit l'honneur à l'Académie de la consulter; cette Riviere a sa source dans le Perche, & entre dans la Beauce à Pontgouin. On étoit en peine de sçavoir à quelle hauteur elle pourroit venir à Versailles, & à quel endroit il falloit la prendre; M. De La Hire en fit les Nivellemens, & il trouva qu'en la prenant vers Pontgouin, à 10 lieuës environ au-delà de Chartres, elle étoit de près de 81 pieds plus haute que le Reservoir de la Grotte de

Verſailles. Sur la foi des Nivellemens on travailla à creuſer un lit à la nouvelle Riviere depuis Pontgouin juſqu'à l'Aqueduc qui commence à 2 lieuës en-deçà de Chartres. M. De La Hire, ou plûtôt l'Académie entiere, décida ſur la pente qu'il falloit donner à l'eau pour la faire venir de cette diſtance, qui eſt de 60000 pas, & pour en avoir environ 500 pouces à l'extrémité du Canal. 1685.

Pendant les Travaux, M. De La Hire, M. Sedileau, & d'autres Académiciens y firent de tems en tems des voyages, afin que tout fut executé ſuivant les vuës de l'Académie, & le 25 Août, jour auquel l'eau devoit entrer dans le Canal, M. De La Hire & M. Caſſini ſe trouverent à Pontgouin par ordre de M. De Louvois.

Cela donna occaſion de faire pluſieurs Expériences & pluſieurs raiſonnemens ſur les Conduites d'eau, & ſur la pente neceſſaire pour qu'elle puiſſe couler, & encore ſur la pente effective de quelques Rivieres.

M. Caſſini fit voir comment le Pô, qui paſſe par Ferrare, ſe diviſe en pluſieurs branches, & de quelle maniere les Ferrarois avoient détourné la Riviere de Rene qui venoit chez-eux, juſqu'à 7 milles au-delà, & l'avoient enſuite fait revenir à Ferrare par un autre chemin, quoi qu'il n'y ait en tout que 5 pieds de pente.

M. De La Hire nivella la Riviere de Seine depuis les Invalides juſqu'au-delà des Minimes, & il trouva 10 pouces de pente ſur 1000 toiſes de longueur. Quelque tems après la Seine étant à ſon plus bas devant le Cours, il trouva qu'elle faiſoit dans le plus fort de ſon courant 100 toiſes en 5 minutes, c'eſt-à-dire 120 pieds en une minute; c'eſt pourquoi ſi l'on ſuppoſe que deux pouces & demi d'eau donnent un pied cube en une minute, ce qui eſt la même choſe que 14 pintes d'eau pour un pouce en une minute, il s'enſuivra que par une ouverture d'un pied quarré, l'eau de la Seine qui y paſſeroit avec la même vîteſſe, obſervée par M. De La Hire, donneroit

1685. 300 pouces d'eau. Il trouva encore dans le même tems par d'autres nivellemens très-exacts, que la Seine entre le milieu du Cours & Passy avoit 10 pouces de pente sur 1000 toises de longueur.

MM. Cassini & De La Hire rapporterent une autre Expérience qu'ils avoient faite, pour sçavoir quelle quantité d'eau étoit employée à faire aller un Moulin des Gobelins de la maniere dont il va ordinairement; ils avoient trouvé qu'il falloit 1500 pouces d'eau.

M. Perrault donna la Description d'une Machine qu'il avoit fait construire pour connoître la pente que prend l'eau dans un Canal qui est de niveau.

Ce Canal étoit fait de bois gaudronné, il avoit dix toises de long sur un pouce & demi de largeur, & autant de profondeur; il retournoit sur lui-même, de maniere que son entrée & sa sortie étoient proches l'une de l'autre. A l'entrée, le Canal étoit fermé par le bout de la même hauteur d'un pouce & demi, & à la sortie il y avoit une espéce de petite digue haute seulement d'un pouce, qui tenoit le canal plein par tout de la hauteur d'un pouce. On avoit placé à un pouce & demi de l'entrée une autre petite barre de niveau avec celle de la sortie, & qui traversoit le Canal, mais qui le laissoit libre par le fonds, elle servoit à arrêter le bouillonnement de l'eau à son entrée dans le Canal, ce qui auroit empêché de bien juger de sa hauteur.

L'eau entroit dans le Canal par une communication qu'il avoit avec un autre vaisseau mis à côté dans lequel l'eau étoit versée par un Siphon qui nageoit sur celle du Reservoir où il la prenoit, ensorte que ce Siphon étoit toujours également élevé sur la surface de l'eau du Reservoir; ces précautions avoient été prises, afin qu'il entrât toujours une même quantité d'eau à la fois dans le Canal, pendant tout le tems des Experiences. Pour avoir plus ou moins d'eau dans les différentes Expériences, on

mettoit au bout du Siphon des ajutages de diverses grandeurs. On en avoit par exemple un d'un pouce, qui emplissoit une mesure connuë en douze secondes & demie, un autre d'un demi pouce emplissoit la même mesure en 25 secondes. 1685.

Voici les Expériences qui furent faites.

1. Le Canal étant plein jusqu'au haut de la petite digue, c'est-à-dire à la hauteur d'un pouce, lorsqu'on s'est servi du petit ajutage, l'eau à commencé de passer pardessus la digue après 1 minute 15 secondes, & lorsqu'on s'est servi du grand ajutage, elle a commencé de passer après 38 secondes.

2. Ayant jetté de la sciûre de bois sur l'eau quand elle a été en train de couler, les premiers grains de cette sciûre ont été 5 minutes 50 secondes à passer d'un bout du Canal à l'autre lorsqu'on se servoit du petit ajutage, & lorsqu'on se servoit du grand ils n'ont été que 3 minutes 30 secondes.

3. On a laissé courir l'eau assés long-tems pour faire qu'elle s'élevât autant qu'il étoit possible sur la surface qui étoit à niveau depuis l'entrée du Canal jusqu'à la petite digue, & l'on a connu qu'elle étoit autant élevée qu'elle le pouvoit être, lorsque mesurant l'eau qui sortoit on la trouvoit égale à celle qui entroit : alors en se servant du grand ajutage, on a observé que l'eau étoit élevée à l'entrée du Canal de six lignes au-dessus de la surface à niveau, & qu'à la sortie elle étoit élevée au-dessus de cette même surface seulement de deux lignes, & lorsqu'on se servoit du petit ajutage, l'eau étoit haute de deux lignes à l'entrée, & d'une ligne seulement à la sortie.

D'où il suit que la premiere eau avoit besoin de 4 lignes de pente pour 10 toises, ce qui fait 2 pieds 9 pouces 4 lignes pour 1000 toises, & qu'une ligne de pente suffisoit à la seconde eau pour les mêmes 10 toises, ou 8 pouces 4 lignes pour mille toises.

1685.

SUR UN MOYEN D'ARRESTER ET DE lâcher aisément les Cables sur lesquels on tire.

TOUTE puissance qui tire ou qui pousse agit en deux manieres, ou par une action continuë & non interrompuë, telles sont la Pesanteur, les Resorts, &c. ou par une action interrompuë, telles sont le Vent, l'Eau, l'effort des Animaux, &c. Or il est certain que dans le second cas, c'est-à-dire dans le tems que l'action est interrompuë, la puissance agit toujours, mais agit inutilement par rapport à l'ouvrage, pour ainsi dire, qu'elle doit faire; si c'est un poids qu'elle doit attirer, dans l'interruption de son action elle ne l'attire pas, cependant tout son effort est employé à retenir ce poids à l'endroit où elle l'a déja fait venir : il est très utile de pouvoir retenir le poids dans le même état, sans que la puissance y soit employée.

M. Perrault a donné un moyen fort simple, & en même-tems fort sûr de soulager entierement ces sortes de puissances qui tirent à plusieurs reprises. Il fait passer pour cela le Cable sur lequel la puissance tire par une piéce de bois, ou un espéce de pieu percé pour cet effet d'un trou dans toute son épaisseur. A côté de ce trou & dans l'épaisseur même du bois, il y a une mortaise dans laquelle on met une piéce de bois ou de fer qu'on pourroit appeller un pied de retenuë, elle est mobile par une de ses extrémités sur un axe, & l'autre extrémité vient rencontrer la corde qui passe par le trou, ensorte qu'elle la peut presser contre les parois du trou, parce que cette piéce est plus longue que la plus courte distance du centre de son mouvement au côté opposé du cilindre creux qui forme le trou. Au-dessous de cette piéce, c'est-à-dire vers

la face du pieu qui regarde la puiſſance qui tire, il y a un reſſort qui pouſſe ce rayon, & tend à le mettre dans une ſituation perpendiculaire au côté oppoſé du cilindre creux par où paſſe le cable, ou ce qui eſt la même choſe à la direction du cable, il tend donc à lui faire preſſer le cable de plus en plus contre le même côté de ce cilindre; la mortaiſe a une communication en-dehors du même côté que le reſſort eſt poſé, par une petite conduite où paſſe une corde qui tient au pied de retenuë, & ſert à le retirer quand on veut, de maniere qu'il ceſſe de preſſer le cable contre ſon trou. 1685.

Par cette méchanique il eſt évident que lorſque la Puiſſance agit ſur le cable & l'attire vers elle, le cable frotte contre le pied de retenuë, & le fait ouvrir en le pouſſant du même côté qu'il va, & en lui faiſant preſſer le reſſort qui l'empêche de s'éloigner trop; mais ſi la puiſſance ceſſe tout à coup d'agir, & que le poids tende à retirer le cable à lui, le même frottement du cable ſur le pied de retenuë le pouſſe encore du même ſens que le cable, & tend par conſéquent à le mettre perpendiculaire à ſa direction, c'eſt-à-dire à l'obliger de preſſer le cable même, & de l'arrêter contre le dedans du trou, & cela d'autant plus que le cable eſt tiré avec plus de force, ce qui procure à la puiſſance un véritable répos. Mais ſi l'on vouloit que le cable allât librement vers le poids, il faudroit tirer la petite corde qui tient au pied de retenuë, & par-là on le feroit ceſſer de preſſer le cable.

M. Perrault laiſſa un petit modele de cette machine que l'on mit en dépôt avec les autres Machines de l'Obſervatoire.

M. Sauveur a propoſé un nouveau ſiſtême ſur la réſiſtance de l'air au mouvement des corps qui tombent ou que l'on jette en enhaut.

1685. Le même M. Sauveur a lû un Examen de l'Ouvrage de M. le Chevalier Morland pour l'Elevation des Eaux.

M. Blondel a commencé la lecture d'un Traité du ressort des Montres.

M. De Baufre Maître Horloger à Paris, a fait voir une Montre dont le Balancier a de très-grandes vibrations, & fait plusieurs tours, ce qui vient de ce que son pivot a un pignon remué par une Rouë dont le pivot porte les Palettes sur lesquelles agit la rouë de rencontre ; M. Cassini qui fut chargé de l'examiner, trouva qu'elle ne s'arrêtoit point, qu'elle s'accordoit fort bien avec les Pendules de l'Observatoire pendant les premiers jours, & qu'elle retardoit au bout de 8 jours d'un demi-quart d'heure.

M. Joué Ingenieur a presenté différentes Machines, une forme pour les Vaisseaux, une nouvelle Porte d'Ecluse, une nouvelle Construction des Quais, & un Escalier. Il en a donné toutes les proportions pour les construire en grand. La Compagnie les a fort approuvées.

M. Classen Flamand a presenté une Machine pour l'Elevation des Eaux.



De l'Imprimerie de JEAN-BAPTISTE COIGNARD Fils, Imprimeur du Roy & de l'Académie.